

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT



SISTEMA DE BIBLIOTECAS

**CARACTERIZACIÓN DE LA PESQUERÍA
DE ESCAMA MARINA Y TECNOLOGÍA DE
CAPTURA DE LA SIERRA
Scomberomorus sierra EN NAYARIT**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
DOCTOR EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS
EN EL ÁREA DE CIENCIA PESQUERA**

**PRESENTA
ANTONIO MURILLO OLMEDA**

**DIRECTOR DE TESIS
DR. SERGIO G. CASTILLO VARGASMACHUCA**

Diciembre de 2011



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

Xalisco, Nayarit, 05 de diciembre de 2011

Dr. Juan Diego García Paredes
Coordinador del Posgrado CBAP
Presente

Los que suscribimos integrantes del consejo tutorial del C. Antonio Murillo Olmeda, hacemos constar que después de haber revisado y corregido el trabajo de tesis titulado "Caracterización de la pesquería de escama marina y tecnología de captura de la sierra *Scomberomorus sierra* (Jordan y Starks, 1895) en Nayarit", hemos determinado que puede ser impreso para continuar con los trámites para aspirar al grado de Doctorado Clásico en Ciencias Biológicas Agropecuarias, con opción terminal en Ciencias Pesqueras

ATENTAMENTE CONSEJO TUTORIAL

Dr. Sergio Gustavo Castillo Vagasmachuca

Dr. Jesús Trinidad Ponce Palacios

Dr. Heriberto Sosa Hernández

Dr. José Roberto Gómez Aguilar

Dr. Eugenio Alberto Aragón Noriega

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia,
por haberme dado las bases para el trabajo profesional,
a mi esposa Edith, por su permanente apoyo y
al Instituto Tecnológico de Mazatlán,
por darme la oportunidad del proyecto de doctorado

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron, incluso sin proponérselo al desarrollo de las investigaciones relacionadas y el proyecto académico, y en particular:

Al Profesor Vendimian Nikolaievich Voinkanis-Mirskii, el reflejo más lejano del proyecto.

Al Dr. Tadanobu Machii, quien me convenció de un proyecto de doctorado.

Al Dr. Sergio G. Castillo Vargasmachuca, quien me dio la oportunidad, guía del proyecto e incontables sugerencias y recomendaciones.

Al Dr. J. Trinidad Ponce Palafox, por su permanente apoyo e innumerables sugerencias.

A la Dra. Elaine Espino Barr, por mostrarme el camino al doctorado con su ejemplo y trabajos publicados.

Al M. C. Raúl Villaseñor Talavera y al Biol. David Reza, por su apoyo y sugerencias.

A mis colegas, los doctores Miguel A. Flores, y Heriberto Santana Hernández por sus recomendaciones y sugerencias.

Al Dr. José Roberto Gómez Aguilar y Dr. Eugenio Alberto Aragón Noriega por sus revisiones, sugerencias y recomendaciones.

A mis colaboradores, en particular a R. Armando Pacheco Soto, el M. C. Jorge Montana Camacho, el Ing. J. Pablo Meza Prado, Jesús A. Nebuay Moroyoqui.

Al Dr. Héctor Chapa Saldaña y la Dra. María Dolores Flores Aguilar por la revisión del documento.

Al Ing. Jorge Refugio Reyna de la Rosa, y Oscar Guevara Peredia, líderes de nuestro instituto y generadores de acciones para el mejoramiento del mismo y sus programas educativos, en particular el de Ingeniería en Pesquerías.

A todos los revisores de mis presentaciones, por sus sugerencias y recomendaciones.

Al Ing. Arturo Ramos Hernández y Jesús A. Becerra Cervantes por su apoyo logístico.

A todos aquellos que no mencione y me ayudaron a resolver dudas y tareas relacionadas con los proyectos de investigación relacionados.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	6
1.1.1. Aspectos históricos.....	6
1.1.2. Caracterización de las pesquerías.....	8
1.1.3. El recurso escama.....	11
1.1.4. Tecnología pesquera.....	12
1.1.5. El ordenamiento y manejo pesquero.....	24
1.1.6. Medios para el manejo pesquero de los recursos "sierra" en el exterior.....	28
1.1.7. Interacciones entre los recursos pesqueros y las artes de pesca.....	30
1.1.8. Algunos estudios de selectividad en México.....	32
1.2. Hipótesis.....	34
1.3. Objetivos.....	34
2. ÁREA DE ESTUDIO.....	35
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	37
3.1 Caracterización de la pesca marina de escama en Nayarit.....	37
3.1.1. Acopio de información.....	37
3.1.2. Captura y procesamiento de la información.....	37
3.1.3. Análisis de la información.....	38
3.2 Determinación del efecto del tamaño de la malla (TM), diámetro del hilo DH) y el encabalgado (U_1) en la captura y selectividad de sierra.....	39
3.2.1. Pesca experimental.....	39

3.2.2.	Análisis estadístico.....	40
3.2.3.	Análisis de la selectividad.....	40
3.3	Estudio del efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado en la captura y selectividad de fauna de acompañamiento de sierra.....	42
3.3.1.	Operaciones pesqueras.....	42
3.3.2.	Redes experimentales.....	42
3.3.3.	Pesca experimental.....	42
3.3.4.	Colecta de datos.....	43
3.3.5.	Estudio de la composición de la captura.....	43
3.3.6.	Estudio del rendimiento de las capturas.....	43
3.3.7.	Análisis de la selectividad.....	44
3.3.8.	Análisis del impacto de las redes en las especies de la FAC y en la talla de primera madurez Lm.....	44
4.	RESULTADOS.....	47
4.1	Caracterización de la pesca de escama.....	47
4.1.1.	Embarcaderos.....	47
4.1.2.	Zonas y temporadas de pesca.....	48
4.1.3.	Artes de pesca de escama y esfuerzo pesquero.....	54
4.1.4.	Embarcaciones pesqueras.....	55
4.1.5.	Población pesquera.....	55
4.1.6.	Aspectos económicos de la pesca de escama marina en Nayarit.....	59
4.2.	Efecto del tamaño de la malla, el diámetro del hilo y el encabalgado en la selectividad de las redes de enmalle sierreras.....	61
4.2.1.	Experimento con tamaños de malla (TM).....	61
4.2.2.	Experimento con diámetros de hilo (DH).....	63
4.2.3.	Experimento con coeficientes de encabalgados (E_1).....	66
4.3.	Efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado en la selectividad de las especies de la fauna de acompañamiento en redes sierreras.....	68
4.3.1.	Composición de la captura.....	68
4.3.2.	Rendimiento de las capturas.....	71

4.3.3.	Análisis de la selectividad.....	72
4.3.4.	Impacto de las redes en las especies de la FAC y en la talla de primera madurez (Lm).....	77
5.	DISCUSIÓN.....	80
6.	CONCLUSIONES.....	85
7.	RECOMENDACIONES.....	89
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	90
9.	APÉNDICE.....	108

ÍNDICE DE TABLAS

No	Pág.
1.1.	Rangos de parámetros constructivos de las redes de enmalle sierreras..... 20
3.1	Características principales de las redes experimentales..... 39
4.1.	Tipos de artes de pesca, especie objetivo y esfuerzo pesquero en la pesca de escama marina de Nayarit..... 54
4.2.	Embarcaciones pesqueras marinas de Nayarit..... 55
4.3	Pescadores marinos de municipios costeros de Nayarit..... 56
4.4	Relación número de pescadores/número de permisos de pesca marina por municipio (Npes/Nper)..... 58
4.5	Datos económicos de pescadores en la pesca marina censados en Nayarit..... 60
4.6	Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de tamaño de malla (TM)..... 63
4.7	Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de diámetro de hilo (DH)..... 65
4.8	Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de encabalgados (E1)..... 67
4.9	Clases, órdenes, familias, géneros y especies capturadas con redes de enmalle sierreras en Nayarit..... 70
4.10	Resultados generales de la pesca con redes de enmalle sierreras con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y $d/a=105 \times 10^{-4}$ 71
4.11	Análisis de las diferencias de LF media de las especies con $IRI > 0$ 78
4.12	Tallas de primera madurez sexual L_m de especies más importantes de la FAC de sierra, ajustadas a L_m (furcal) y longitud furcal media de captura $LF_{M_{captura}}$, en dos redes de enmalle sierreras de Nayarit con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y 105×10^{-4} 79
9.1.	IRI general las especies capturadas con ambas redes, en relación con su número, peso y frecuencia..... 108

9.2.	IRI de las especies de la FAC de la sierra, capturadas con ambas redes, en relación con su número, peso y frecuencia.....	109
9.3	Diferencias en las capturas de sierra y especies de la FAC de sierra en una red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ en relación con la de 89×10^{-4}	110
9.4	Diferencias en el valor de la captura de las especies de la fauna de acompañamiento en la localidad en redes con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y $d/a=89 \times 10^{-4}$	109
9.5	Tallas de primera madurez sexual L_m de sierra y especies de la fauna de acompañamiento, longitud total LT y longitud furcal media de captura $L_{Fcaptura}$, en dos redes de enmalle sierreras de Nayarit con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y 89×10^{-4}	110
9.6	Datos biométricos de especies de la FAC de la sierra capturadas en San Blas.....	112

INDICE DE FIGURAS

No	Pág.
1.1. Principales especies de escama de Nayarit, 1995-2008.....	4
1.2. Tendencia de la producción sumaria en peso vivo de las principales especies de escama de Nayarit (Generada a partir de datos de CONAPESCA, 2010).....	5
1.3. Relaciones de la producción y número de artes de pesca, por embarcación y por pescador, en Nayarit, 1956-1995, (Murillo, 1997). * Gráficas elaboradas con datos de los anuarios estadísticos de pesca nacionales y de la Oficina de Pesca de Tepic, Nay.....	8
1.4. Red de enmalle sierrera de Nayarit.....	15
1.5. Virola sierrera de Nayarit.....	16
1.6. Red de cerco sierrera de Nayarit.....	16
1.7. Representación del tamaño de malla (TM).....	18
1.8. Representación del diámetro del hilo (DH).....	18
1.9. Abertura de la malla en función de los coeficientes de encabalgado (E ₁).....	18
1.10. Flotadores empleados en la construcción de las redes sierreras de Nayarit.....	19
1.11. Plomos empleados en la construcción de las redes sierreras de Nayarit.....	19
1.12. Diagrama de flujo de un día de pesca de sierra con redes de enmalle en San Blas, Nayarit.....	23
2.1 Localización del área de estudio.....	35
2.2. Zona de muestreo del censo y conocimiento tradicional y área de pesca experimental de sierra y su FAC en Nayarit.....	36
3.1 Esquemas de redes experimentales para el análisis de la selectividad en función del diámetro de hilo, tamaño de malla y encabalgado.....	45
3.2 Esquemas de redes experimentales para el estudio del efecto	

combinado de la relación d/a y encabalgado en la captura y selectividad de FAC de sierra.....	46
4.1. Comunidades pesqueras marinas de Nayarit.....	48
4.2. Área general de pesca de escama marina en Nayarit.....	49
4.3. Zona de pesca de sierra.....	50
4.4. Temporada de pesca en relación con el número de usuarios.....	50
4.5. Zona de pesca de huachinango.....	51
4.6. Usuarios del recurso huachinango.....	51
4.7. Zona de pesca de pargo.....	51
4.8. Usuarios del recurso pargo.....	51
4.9. Zona de pesca de dorado.....	52
4.10. Usuarios del dorado.....	52
4.11. Zona de pesca de la vicuda.....	53
4.12. Usuarios de la vicuda.....	53
4.13. Zonas de pesca de especies de escama con redes de enmalle y cuerdas de mano.....	53
4.14. Rango de edades de los pescadores marinos de Nayarit.....	56
4.15. Nivel educativo de los pescadores marinos de Nayarit.....	57
4.16. Índice de dependencia de los pescadores marinos de Nayarit.....	57
4.17. Porcentaje de tiempo dedicado a la pesca por los pescadores marinos de Nayarit.....	58
4.18. Ingresos mensuales de los pescadores marinos de Nayarit.....	59
4.19. Costo mensual de las operaciones pesqueras marinas en Nayarit.....	59
4.20. Relación talla-peso de sierra del Pacífico (<i>Scomberomorus sierra</i>) en Nayarit.....	61
4.21. Histogramas de distribución de longitudes furcales LF de las capturas observadas y regresión lineal de las tallas medias de <i>S. sierra</i> capturadas con distintos TM (70, 76, 83, 95 y 102 mm). N=número total de peces en análisis de regresión.....	62

4.22. Curvas de selección de redes de enmalle para <i>S. sierra</i> capturadas con diferentes TM (70, 76, 83, 95 y 102 mm). N=número total de peces capturados.....	63
4.23. Histogramas de distribución de longitudes furcales, LF de capturas observadas y regresión lineal de las tallas medias de <i>S. sierra</i> con DH (calibre 25, 30, 35, 40, 47 (0.25, 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47 mm). N=número total de peces en el análisis de regresión.....	64
4.24. Curvas de selección de redes de enmalle para <i>S. sierra</i> capturadas con DH (0.25, 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47 mm).....	65
4.25. Histogramas de distribución de longitudes furcales LF de las capturas y regresión lineal de las tallas medias de las capturas de <i>S. sierra</i> capturados con distintos encabalgados (50, 60, 70 y 80%). N=número total de peces incluidos dentro del análisis de regresión.....	66
4.26. Curvas de selección de redes de enmalle para <i>S. sierra</i> con diferentes E ₁ (50, 60, 70, 80%). N=número total de peces capturados.....	67
4.27. Principales especies capturadas con redes sierreras experimentales de acuerdo al IRI en porcentaje de peso y número de especímenes.....	69
4.28. Curvas de selección de <i>Peprilus spp</i>	72
4.29. Curvas de selección de <i>Cynoscion reticulatus</i>	73
4.30. Curvas de selección de <i>Euthynus lineatus</i>	73
4.31. Curvas de selección de <i>Pomadasys panamensis</i>	74
4.32. Curvas de selección de <i>Sarda orientalis</i>	74
4.33. Curvas de selección de <i>Polydactylus opercularis spp</i>	75
4.34. Curvas de selección de <i>Auxis spp</i>	75
4.35. Curvas de selección de <i>Polydactylus approximans</i>	76
4.36. Curvas de selección de <i>Prionotus albirostris</i>	76
4.37. Curvas de selección de <i>Oligoplites refulgens</i>	76

9.1. Equipo de video subacuático: cámara Sony Handicam y caja estanca.

117

RESUMEN

Se estudió a la pesca de escama marina del estado de Nayarit, haciendo énfasis en la pesquería de la sierra *Scomberomorus sierra*, (Jordan y Starks, 1895) con el fin de caracterizar a las actividades y estudiar el efecto que el tamaño de malla, el diámetro del hilo, el encabalgado y la relación d/a combinada con el encabalgado de redes de enmalle sierreras tienen sobre la selectividad del recurso objetivo y la fauna acompañante (FAC) del recurso escama, con el fin de obtener evidencias que permitan mejorar el manejo del recurso objetivo, determinar el impacto de las redes sobre las especies de escama y precisar la información sobre la distribución de zonas de pesca, tecnología pesquera y aspectos económicos más importantes de la pesca marina de escama en Nayarit y con ello determinar su importancia en las comunidades costeras.

Para la caracterización de la pesca de escama marina se tomó una muestra representativa de la población, se efectuó un censo de pescadores y se aplicó el conocimiento tradicional. Los resultados indican que la pesca de escama marina en Nayarit es artesanal, principalmente de subsistencia, realizada por 3,699 pescadores, con 6,548 artes de pesca y 2,624 embarcaciones. Las zonas de pesca de escama en el mar tienen una extensión de 28,137.08 Km², se distribuyen en toda el área oceánica frente a la entidad, en una banda con anchura máxima de 60 millas náuticas, con profundidad menor a los 200 m, a distancias máxima de 25 millas con respecto a las islas y con mayor intensidad en áreas cercanas a la costa de 0 a 5 millas náuticas. Las actividades se realizan todo el año y los principales recursos aprovechados son peces, entre los que figuran 80 especies; sobresaliendo sierra, huachinango, pargo, dorado, vicuda, chihuil y escama de fondo. Entre las artes de pesca sobresalen 3,368 líneas de mano y 1,662 redes de enmalle (553 sierreras), donde las redes de enmalle son consideradas las más importantes debido a que se utilizan para la captura de 10 especies objetivo. Entre las redes de enmalle dos aparecen como las más importantes: la sierrera y la de pesca de escama de fondo, éstas son artes de pesca con muchas semejanzas constructivas pero la sierrera es un arte de pesca de superficie y la otra pesca en el fondo. La pesca de escama marina en Nayarit tiene la mayor

importancia socioeconómica entre las actividades pesqueras, por ser el recurso base de la mayoría de las pesquerías marinas y el mayor generador de alimentos y empleos para la población costera; en 2010 la pesca de las diversas especies de escama representó un ingreso bruto de \$7,561,251.00, un gasto promedio de operaciones pesqueras de 4,358,726.00, el promedio de la diferencia entre el ingreso bruto y el gasto fue de \$1,576.40, lo que representó un ingreso neto per cápita de \$52.54 diario, equivalente a casi un salario mínimo, lo que coloca a los pescadores dentro del 37% de la población, con trabajo y menos ingresos en la entidad, que recibe menos de dos salarios mínimos (INEGI, 2011).

Para el estudio de la selectividad de la sierra se desarrollaron tres experimentos simultáneos de selectividad con redes de enmalle, con el fin de estudiar la influencia del diámetro del hilo (DH), el tamaño de malla (TM) y el coeficiente de encabalgado (E_1), en la talla de los organismos capturados. Para cada experimento se realizaron 43 lances de pesca, 35 durante abril-mayo del 2009 y 8 durante los meses diciembre 2009 enero 2010. La pesca se desarrolló frente al municipio de San Blas, Nayarit. Se capturaron 333 sierras, con relación talla-peso $LF=0.0187W^{2.7907}$ y $R^2 = 0.9367$; con un rango de longitud furcal (LF) de 25-57 cm, una media de 35.2 cm, y $S=7.69$; el rango del peso individual fue 175-1,750 g con una media de 421 g y $S=313.221$. Los paños más productivos en los experimentos fueron: $DH=0.35$ mm con 30% de las capturas, con LF promedio de 32.08 cm; $TM=70$ mm, capturó 46% de los organismos del experimento con LF promedió 31.37 cm, (el más bajo para dicho experimento); $E_1=0.60$ capturó 39% de las sierras del experimento, promediando 41.24 cm de LF. El análisis de la selectividad con la herramienta Gear Selectivity del Software PASGEAR II, determinó que el 100% de probabilidad de retención para los paños de red fue con $TM \geq 89$ mm, $DH \geq 0.40$ mm y $E_1 \geq 0.60$, éstos capturan peces con LF superior a 38.3cm, establecidos por la CONAPESCA (autoridad pesquera en México) como talla mínima de captura, lo que se considera satisfactorio.

Para el estudio del efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado (E_1) en la composición de la FAC y selectividad de redes de enmalle utilizadas en la pesca

de la sierra, se utilizaron dos redes de deriva, una con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ y $E_1=0.60$, otra con $d/a=105 \times 10^{-4}$ y $E_1=0.70$; se realizaron 30 lances simultáneos durante noviembre 2010 a marzo 2011; la pesca se desarrolló en la misma zona de San Blas, Nayarit. La red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ capturó 3,727 organismos, con peso de 918.408 Kg y la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ capturó 2,108 organismos con peso de 763.814 Kg. El análisis con Select de Pasguear II indica que en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$, 26 especies tuvieron $IRI>0$ y 26 $IRI=0$, mientras que en la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ 24 tuvieron $IRI>0$ y 20 $IRI=0$. El análisis de la selectividad fue posible en ocho especies con $IRI>0$ y dos con $IRI=0$. El análisis de las medias de longitud furcal en ambas redes indica que para cinco especies con $IRI>0$ hay diferencias significativas, mientras que para el resto no la hay. La comparación de LF de captura y la talla de primera madurez (L_m) indica que en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ $LF>L_m$ se presentó en 23 especies y en la red $d/a=105 \times 10^{-4}$ se presentó en 24, en el resto de las especies $LF_{captura}<L_m$. El resultado sugiere que la red con relación $d/a=105 \times 10^{-4}$ y $E_1=0.70$ tiene mejor efecto selectivo en la captura de un número importante de especies de la FAC.

ABSTRACT

A study of a group of commercial species named "escama marina" was developed in the Mexican state of Nayarit, making emphasis on the Pacific sierra *Scomberomorus sierra*, (Jordan y Starks, 1895) fishery, for its characterization and determination of the effect of mesh size, twine diameter, hanging ratio, and the combined effect of d/a relationship and hanging ratio on the catch and selectivity of target specie and its by-catch, as a way to get the evidences that allows a better management of the objective specie and determination of the impact of gillnets on by-catch of the "escama marina" resource, to collect precise information on commercial fishing areas distribution, fishing technology and important economic aspects of commercial activity in the Nayarit State related with the "escama marina" and its importance in coastal communities.

For characterization of fishing activities, a representative sample of the coastal fishermen population was taken in a census, also was applied local knowledge interviews. The results shows that marine fishing in Nayarit is artisanal, mainly of subsistence, developed by 3,699 fishermen, with 6,548 fishing gears and 2,624 small scale fishing boats. The fishing area of the "escama marina" resource has an extension of 28,137.08 Km², distributed in front of all oceanic area of the state, in a band like area with a maximum width of 60 nautical miles, in depths less than 200 m, maximum of 25 miles away of inland shores, and with mayor fishing intensity near the coast line in 0 to 5 nautical miles. Fishing activities are developed all the yearlong and main commercial resources are 80 species of fishes, between them Pacific sierra, spotted rose snapper, red snapper, dolphin fish, barracuda, catfish and several bottom fin fishes. By number, fishing gear of mayor importance are 3,368 hand lines, 1,662 gillnets, (553 for Pacific sierra), and gillnets are considered the most important ones by the fishermen used for catching 10 objective species. Two types of gillnets appears to be more important, pelagic ones for catching Pacific sierra and bottom ones for catching several species; this are fishing gears with many constructive similarities. The "escama marina" commercial fishing in Nayarit has the mayor economic importance in the fishing activities, is the base of most of local fisheries, and the main generator of food and

jobs for the coastal population. In 2010 the catch of the "escama marina" resource represented a gross income of \$7,561,251.00 and a mean expense of \$4,358,726.00 in fishing operations, the mean difference between the income and expense was \$1,576.40 per month, representing a net income of \$52.54 per day, for a fishermen, almost a minimum salary per day, belonging the fishermen to 37% of Nayarit population with work, receiving less than two minimum salaries (INEGI, 2011).

To study the influence of twine diameter (DH), mesh size (TM) and hanging ratio (E_1), on the size of pacific sierra, three simultaneous selectivity experiments were developed with gillnets; 43 fishing operations were made with each experimental net, 35 during april-may 2009 and 8 in december 2009 january 2010 period. Fishing operations were developed near San Blas, in the south limit of the Gulf of California, total catch was 333 fishes, with a size-weight relation $LF=0.0187W^{2.7907}$ and $R^2 = 0.9367$, the general fork length (LF) was 25 to 57cm, with a mean of 35.2 cm, and $S=7.69$; individual weight was 175 to 1,750 g with a mean of 421 g and $S=313.221$. Most productive panels in the experiments were $DH=0.35$ mm with 30% catch and a mean $LF=32.08$ cm; $TM=70$ mm with 46% catch with mean $LF=31.37$ cm (the lowest in this experiment); and $E_1=0.60$ caught 39% with mean $LF=41.24$ cm. Selectivity analysis made with the tool Gear Selectivity of software PASGEAR II, determined that 100% of retention probability for panels with $DH \geq 0.40$ mm, $TM \geq 89$ mm and $E_1 \geq 0.60-0.80$ caught fishes with $LF \geq 38.3$ cm, which is satisfactory and recommended by CONAPESCA (Mexican fisheries authority) as minimum catch size.

To study the effect of d/a relationship and hanging ratio (E_1) on the Pacific sierra bycatch composition and selectivity, two surface gillnets were tested, one with $d/a=89 \times 10^{-4}$ and $E_1=0.60$, other with $d/a=105 \times 10^{-4}$ and $E=0.70$; 30 fishing simultaneous operations were made from november 2010 to march 2011 near San Blas, Nayarit. The net with $d/a=89 \times 10^{-4}$ caught 3,727 organisms, with 918.408 Kg and the net with $d/a=105 \times 10^{-4}$ caught 2,108 organisms with 763.814 Kg. The analysis with the tool Select of Pasgear II shows that in the net with $d/a=89 \times 10^{-4}$,

26 species had $IRI > 0$ and 26 $IRI = 0$, while in the net with 105×10^{-4} 24 species had $IRI > 0$ and 20 $IRI = 0$. Selectivity analysis was possible in eight species with $IRI > 0$ and two with $IRI = 0$. The analysis of mean LF in both nets shows that in five species with $IRI > 0$ there are significant differences, while in the rest are not. The fork length of catch (LF) and size of first maturity (L) comparison shows that in the net with $d/a = 89 \times 10^{-4}$ $LF > L_m$ was present in 23 species and in the net with $d/a = 105 \times 10^{-4}$ in 24, in the rest of the species $LF_{capture} < L_m$. Results suggest that the net with $d/a = 105 \times 10^{-4}$ and $E_1 = 0.70$ have a better selectivity effect in the catch of an important number of by-catch species.

1. INTRODUCCIÓN.

Algunos estudiosos del Modelo de Meadows (Meadows *et al.*, 1972, citado por Zapiain, (2010), se hacen las siguientes preguntas: ¿Hay un límite al crecimiento?; ¿hasta qué grado podemos seguir consumiendo como hasta ahora?; ¿existe una barrera imposible de atravesar?; Los redactores del informe sobre el modelo estaban convencidos de que...Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial...la primera conclusión del informe Meadows, de manera resumida, explica que: Es esencial que nos percatemos de las restricciones cuantitativas del medio ambiente mundial y de las trágicas consecuencias que tendría una extralimitación, a fin de iniciar nuevas formas de pensamiento... A pesar de ser un modelo controvertido, este enfoque del estudio del desarrollo de las actividades humanas está siendo tomado en cuenta para el estudio de innumerables recursos en Europa y el Continente Americano (Rossetti, 2002).

Es posible que a pesar de los límites naturales de los recursos pesqueros mundiales, del incremento de la población y número de embarcaciones, con la introducción de nuevas formas de manejo, el estado actual de las pesquerías se vea reflejado en el modelo mencionado, ya que sin aproximarse a las expectativas más bajas de producción pesquera, (la producción pesquera marina mundial alcanzó su máximo de 74,7 millones de toneladas en 1996) y sobre las que desde mediados de la década de 1990 y a lo largo de la de 2000, diversos estudios han previsto la rápida disminución de la pesca marina en todo el mundo; paradójicamente, un vistazo a las estadísticas de las capturas mundiales recopiladas (FAO, 2010a), apunta a un término que se ha empleado en muy pocas ocasiones para describir las tendencias de las capturas: estabilidad. Y es posible que esto sea un reflejo de la adopción de medidas para abatir las preocupaciones acerca del controvertido modelo, por lo que tenemos que reflexionar sobre el manejo de los recursos de manera responsable.

La Food Agriculture Organization (FAO, 2006) tiene como política mundial lograr la seguridad alimentaria sostenible, proporcionar empleo autónomo y asalariado a las comunidades pesqueras como medio para aliviar la pobreza en ellas para frenar la migración del campo a las ciudades y contribuir al comercio nacional e internacional y generar ingresos nacionales. En cuanto al cuidado de los recursos pesqueros el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995), en sus principios generales declara que los Estados y los usuarios de los recursos acuáticos vivos deberían conservar los ecosistemas acuáticos... El derecho a pescar lleva consigo la obligación de hacerlo de forma responsable a fin de asegurar la conservación y la gestión efectiva de los recursos acuáticos vivos. Amaratunga y Lassen (1998) y Becket (1998), citados por Seijo y Martínez (2005), indican que la abundancia y disponibilidad de recursos marinos es incierta...en el futuro, dentro de otros aspectos, se tendrán desarrollos tecnológicos de equipos de pesca más selectivos de especies y tallas y más efectivos para mitigar los impactos en el hábitat.

Por otro lado, dentro de la visión global de la problemática pesquera mundial (FAO, 2009), dentro de otros, considera: normas y sistemas de certificación; el Enfoque en los Ecosistemas Pesqueros (EEP) para la ordenación pesquera; y el incremento de la contribución de la pesca en pequeña escala a la mitigación de la pobreza y a la seguridad alimentaria. Estos aspectos son importantes para el estado de Nayarit en donde las actividades pesqueras se realizan sin normas y sistemas de certificación, sin tomar en cuenta los enfoques ecosistémicos, en un entorno donde la tecnología pesquera artesanal contribuye con la mayor importancia a la mitigación de la pobreza y a la seguridad alimentaria. El enfoque ecosistémico centra la atención en la necesidad de contar con un conjunto más amplio de datos y de información que lo apoyen (FAO, 2003). Se reconoce que la disponibilidad de la información puede variar de un país a otro; que algunos datos no provienen de las zonas pesqueras convencionales, sino de los pescadores y poblaciones locales, especialmente en los países en desarrollo, en los que los conocimientos tradicionales de los ecosistemas y de la pesca deberían ser reunidos y puestos a disposición de los demás. La ampliación de los objetivos del EEP, sobre los componentes biofísicos, toma en cuenta la distribución espacial de los recursos y con ello el estudio de las zonas de pesca. En sus consideraciones tecnológicas toma en cuenta las modificaciones de las

artes de pesca, utilizadas para capturar selectivamente las especies objetivo y reducir al mínimo las capturas incidentales no deseadas, lo que adquiere cada vez mayor importancia, al aportar las evidencias sobre su efecto en las especies y el ambiente marino, y sobre lo cual los conocimientos son limitados. La ampliación de este enfoque y su aplicación como medida de ordenación pesquera puede contribuir a regular la mortalidad ocasionada por la pesca a través de la regulación de las características de las artes de pesca o de los insumos utilizados. Los nuevos enfoques del EEP hacen hincapié en sus dimensiones humanas, dado que la ejecución del EEP tiene una finalidad relacionada con el ser humano y se lleva a cabo en un ámbito de objetivos y aspiraciones sociales (FAO, 2010b). En México las tareas de ordenación pesquera se están desarrollando intensamente, la mayoría de ellas se efectúan con el enfoque en las especies objetivo y las efectuadas con el EEP son incipientes. El primer enfoque fue el primero en ser utilizado en las pesquerías industriales y el segundo en las pesquerías artesanales. La riqueza pesquera de México y las complejas relaciones sociales, políticas y económicas, obligan al empleo de los dos enfoques, aprovechando sus ventajas para proteger a los recursos en un entorno cada vez más conflictivo.

Es posible que por el número de especies, la mayor riqueza pesquera de México sea la del recurso "escama marina". La Carta Nacional Pesquera (DOF, 2006) indica que este recurso comprende a 194 especies en el litoral del O. Pacífico, y 214 en el Golfo de México, con un total de 407 especies. La unidad de pesca de escama en el litoral del Pacífico es una embarcación mayor, superior a 10 toneladas de registro bruto, con red de enmalle o red de arrastre escamera o líneas de mano o palangre, y hasta 12 pescadores; o bien una embarcación menor con motor fuera de borda y hasta cuatro pescadores, utilizando red de enmalle, atarraya, chinchorro playero, líneas de mano o palangre. Seijo (2006) indica que en México 97% del total de la flota pesquera es artesanal o de pequeña escala. Por lo que se puede decir que por el número de embarcaciones, el recurso escama beneficia principalmente a la flota artesanal. La pesca en el estado de Nayarit es fundamentalmente artesanal, en los últimos 15 años las capturas de las principales especies tienen una tendencia ascendente, de acuerdo a los datos de la Subdelegación de Pesca de Nayarit, (2009). Por el volumen de la producción las especies más importantes son el

grupo de especies llamado "otras", bandera, sierra, mojarra y huachinango, las capturas de estas especies se han incrementado notablemente a partir del año 2004. El grupo de especies llamado "otras" (incluye a varias especies, dentro de ellas la fauna acompañante y al llamado guano), la sierra, el huachinango, la lisa, el chihuil bandera y el pargo, (Fig. 1.1.).

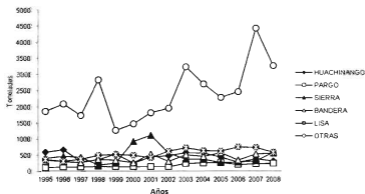


Figura 1.1. Principales especies de escama en Nayarit 1995-2008, (Generada a partir de datos de CONAPESCA, 2010).

La tendencia de las capturas de escama en general están a la alza, (Fig. 1.2), en el grupo de especies indicado como "otras", es probable se incluya a las especies con menos valor comercial, pero también es posible se haya incluido al dorado, (que en los últimos se ha incluido en las facturas como "machete" y no está contabilizado en la estadística); sin embargo, las capturas de las especies más importantes (sierra, lisa, bandera, huachinango y pargo), tienen variaciones en menos de las 1000 t, probablemente debido a factores ambientales. La "estabilidad" de las capturas abajo del límite señalado puede ser un indicador de que los recursos están siendo explotados al máximo, y para el desarrollo sustentable de la pesca, es necesario realizar estudios para el mejor manejo de estos recursos, dentro de otros, desde el punto de vista del enfoque en los ecosistemas pesqueros en relación con las consideraciones tecnológicas, en

particular la investigación y desarrollo de artes de pesca con mejores cualidades que permitan la continuidad de las pesquerías.

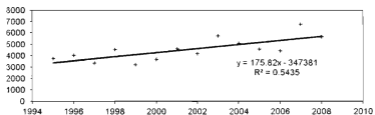


Figura 1.2. Tendencia de la producción sumaria en peso vivo de las principales especies de escama en Nayarit, (Generada a partir de datos de CONAPESCA, 2010).

De acuerdo a la Subdelegación de Pesca de Nayarit (2009), en la entidad operaban más de 2,624 embarcaciones, con operaciones artesanales manuales, sólo tres de ellas eran embarcaciones mayores mecanizadas. Las artes de pesca son de 11 tipos diferentes, por su número, los principales tipos en la pesca de escama son: las líneas de mano (3,426), las redes de enmalle (1,794), (dentro de ellas las más numerosas son 553 redes sierreras) y los palangres (729). Por su impacto socioeconómico las redes de enmalle y en particular las sierreras tienen la mayor importancia. Por su impacto socioeconómico, la mayor importancia de la pesca de escama en el estado de Nayarit la tiene el municipio de San Blas, que cuenta con 53% de la población pesquera costera y ejerce el 39% del esfuerzo pesquero.

La perspectiva de desarrollo sostenible de la pesca de escama tiene una situación compleja, enfrenta problemas de sobre explotación y sobre capacidad de esfuerzo, debido al acceso abierto al recurso, como respuesta a la problemática socioeconómica de la entidad y a la relación con las pesquerías industriales de camarón y sardina, principalmente. Seijo y Martínez (2006), señalan el síndrome de sobreexplotación de recursos pesqueros indicando que este régimen conduce al fracaso...se suscitan dos situaciones básicas: 1 - acceso irrestricto al recurso...y 2 - generación de externalidades entre los usuarios del stock...entre las externalidades (negativas), se tiene la coexistencia de la flota artesanal con

las flotas industriales que inciden sobre los mismos recursos con diferentes artes de pesca.

Las respuestas necesarias a esta compleja situación deben considerar un enfoque integral. Para ello el presente proyecto propone tomar en cuenta el enfoque en los ecosistemas pesqueros y particularmente a las consideraciones tecnológicas, en lo relacionado con el estudio que tienen características de construcción de redes de enmalle en la captura y selectividad de la sierra y su fauna acompañante para entender, con detalle, las interacciones entre las especies y las artes de pesca de enmalle para el ordenamiento futuro de las pesquerías. La pesquería de la sierra en Nayarit, es importante por la demanda económica de la especie objetivo para varios platillos locales y para el mercado nacional. La pesca de sierra se realiza con tres artes de pesca: línea de mano con virola, red de cerco y red de enmalle, pero la más popular y productiva es la última. El estudio de la captura y selectividad de sierra con redes de enmalle, ha sido abordado por algunos investigadores (Lizárraga, 2005; Flores y Peña, 2001; Murillo y Pacheco, 2010), y los resultados aún no se han reflejado en la elaboración de una norma para regular la pesquería. Por otro lado, no se conocen estudios sobre el impacto que las redes de enmalle tienen sobre la FAC de la sierra, por lo que su desarrollo se considera importante.

1.1. ANTECEDENTES.

1.1.1. Aspectos históricos.

Las pesquerías de captura son una actividad antigua en las costas americanas. El estudio de los restos de la "Cultura Pintura Roja", una cultura del periodo arcaico marítimo, indica que en la región que actualmente ocupa el estado de Maine (Estados Unidos) floreció una cultura marítima y pesquera hace 4,000 - 7,500 años, ([Patrick Foundation](#), 2010). Sobre el Medio Oriente, Jacobsen T., en Cotterell (2000), indica que en Summeria los primeros núcleos habitados se encontraban en las marismas, estos procedían aproximadamente del año 4,500 a. C., su economía se basaba, fundamentalmente en la pesca y la agricultura de azada. En el México precolombino, la pesca era una actividad importante en las

costas. De acuerdo a los estudios arqueológicos, las actividades pesqueras en la región del actual Estado de Nayarit fueron practicadas desde hace más de 2,000 años a. C. (Beltrán, 1994). La región costera estaba poblada con grupos y asentamientos que logran un desarrollo importante (Arana y López, 1995). La colecta de recursos en la época colonial atrajo a piratas europeos y corsarios, por lo que algunas de las actividades pesqueras fueron desarrolladas con protección militar, y debido a la conceptualización que los nuevos propietarios del territorio tenían sobre la defensa costera; las actividades pesqueras estuarinas al parecer no fueron afectadas por esta conceptualización, Tello (1652), citado por Arana y López.

Hasta la década de los setenta del siglo pasado, la pesca en México tuvo un desarrollo notable cuando superó 1,000,000 de t, a partir de entonces ha tenido fluctuaciones periódicas en la producción alcanzando más de 1,500,000 de t en tres años: 1981, 1997 y 2003. En Nayarit, es posible que el evento más importante en la tecnología de capturas fue la adquisición de una pequeña flota camaronera en un corto periodo comprendido entre 1982 y 1997, alcanzando su mayor número en 1990 (SAGARPA, 2004). Desde la década de los setenta, las actividades pesqueras del estado mantienen una tecnología pesquera y formas de organización, con pocos cambios importantes, situación que limita el desarrollo sostenible del sector pesquero con una población costera creciente.

La relación de los factores de la producción pesquera en Nayarit. La información disponible en los registros citados por Murillo, (1997) se ha procesado, para la evaluación histórica de la actividad pesquera en Nayarit, esto permite observar un periodo de incremento, desde los primeros registros en 1956, hasta 1960; en ese periodo las capturas se incrementaron de 5,957 a 28,734 t por embarcación. Se carece de registros de estos datos entre los años de 1961 y 1977, lo que no permite determinar el año en el cual se tuvo un nivel máximo en la productividad. A partir de 1979, periodo en el que dispone de la información suficiente, la productividad general de las actividades pesqueras, considerándola como las capturas por arte de pesca, por embarcación y por pescador, tiene tendencias a disminuir (Fig. 1.3.). Para el periodo de 1979 a 1994, las capturas por arte de pesca descendieron de 3,294 a sólo 862 t; por embarcación, variaron de 27,834 a 4,318 t; mientras que, por pescador, bajaron de 5,042 a sólo 1,486 t.

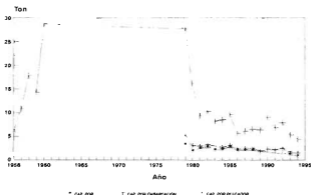


Figura 1.3. Relaciones de la producción y número de artes de pesca, por embarcación y por pescador en Nayarit, 1956-1995, (Murillo, 1997). * Gráficas elaboradas con datos de los anuarios estadísticos de pesca nacionales y de la Oficina de Pesca de Tepic, Nay

Esta tendencia fue, aparentemente, generada por la intensa incorporación de pescadores, artes de pesca y embarcaciones a las zonas de pesca tradicionales, cuyo potencial pesquero es limitado. Hay zonas más ricas (de pelágicos mayores aprovechados por la flota industrial) que, aunque están disponibles en las cercanías del litoral de la entidad, son inaccesibles a las posibilidades de extracción de las unidades pesqueras actuales por restricciones administrativas y limitaciones tecnológicas.

Es importante hacer notar la gran dificultad para evaluar históricamente la productividad particular de cada sistema de pesca, debido a la falta de registros. Sin embargo, de acuerdo a las autoridades del sector y los productores, la tendencia es similar para cada pesquería o actividad.

1.1.2. Caracterización de las pesquerías.

La caracterización de las pesquerías, incluidas las artesanales tiene diversos enfoques, objetivos y métodos; algunos autores hacen énfasis en las particularidades biológicas y tecnológicas (Mexicano, *et al.*, 1996; García, 2003), otros en los aspectos biológicos y bioeconómicos (Holden, *et al.*, 1975; Seijo, *et al.*, 1997; Ward, *et al.*, 2004); en los aspectos puramente socioeconómicos (Bene, *et al.*, 2007; Allison, 2008; Jentoff, *et al.*, 2010; García y Rosemberg, 2010), en

enfoques integrales (FAO, 1999, Carta Nacional Pesquera, 2002), y desde el punto de vista geográfico (Montana, 2005; Poizat y Baran, 1997; Hall y Close, 2006; Klein *et al.*, 2009; y Dalton *et al.*, 2009); entre otros.

En la Carta Estatal Pesquera Nayarit, (2005), las pesquerías han sido caracterizadas y descritas en forma sintética, de acuerdo a los recursos aprovechados, enlistando a 28 de aguas marinas y cinco de aguas continentales, la información de los recursos comprende a las especies, frente del litoral, unidades de pesca, indicadores de la pesquería, esfuerzo y estrategias de manejo y necesidades de investigación. Explica que el esfuerzo se centra en 168 recursos pesqueros integrados por 260 especies. Y se describen 61 artes de pesca utilizadas en la captura de 21 especies objetivo. Ramírez *et al.*, (2005), indican que la actividad pesquera marina se desarrolla utilizando embarcaderos en la costa y en estuarios con desembocaduras accesibles a las embarcaciones, en 319 localidades con actividad pesquera, 27 de ellas están situadas en la costa y cercanas a las bocas de los esteros.

La SAGARPA, (2008), indica que por municipio las capturas de los recursos pesqueros varían, como se indica a continuación: en Bahía de Banderas, están compuestos por 42 especies, de las que 6 componen el 80% del volumen total de la producción; se destaca el huachinango y el tiburón como las especies que entre ambas concentran más del 50% de los registros de capturas. En Compostela se capturan 48 especies, 7 especies son las más importantes: huachinango, sierra, rayas, pargo, mojarra, tiburón y camarón; destacan las especies de huachinango (17.09%) y sierra (14.77%), ambas especies son capturadas con redes de enmalle, aunque el huachinango también es capturado con líneas de mano, palangres y redes de arrastre. En San Blas, se capturan 61 especies, 80% de las capturas totales del municipio son: otras, sierra, bandera, ostión, mojarra, huachinango, berrugata y tiburón; donde la sierra y la bandera superan 10% de las capturas totales. En Santiago Ixcuintla las especies son 34, en donde el ostión representa 51.85% de producción total, seguido por el camarón con un 16.20%. Ambas pesquerías se caracterizan por ser fundamentalmente estuarinas. En Tecuala, se registran 35 especies; las principales categorías que superan 80% de la producción pesquera son 3: camarón, otras y mojarra; 90% de las especies pertenecen a las especies de la zona estuarina.

En cuanto a las artes de pesca, los registros en la entidad (Subdelegación de Pesca de Nayarit, 2009), indican que en el RNP por municipio hay 1,170 artes de pesca, de ellas 140 en Bahía de banderas, 196 en Compostela, 365 en San Blas, 344 en Santiago Ixcuintla, y 125 en Tecuala.

En relación con las embarcaciones pesqueras, SAGARPA (2010), en Nayarit se tenían 4,442 embarcaciones ribereñas, de ellas las embarcaciones pesqueras marinas en los registros oficiales muestran que hay operando entre 528 (Subdelegación de Pesca de Nayarit 2009) y 1,740 (Capitanía de Puerto de San Blas, Nayarit (2009), distribuidas de la siguiente manera: Bahía de Banderas 51 a 158, Compostela 83 a 375, San Blas 145 a 762, Santiago Ixcuintla 197 a 336 y Tecuala 52 a 109; en cada municipio el menor registro es de la Subdelegación de Pesca.

De acuerdo a la SAGARPA (2010), las actividades pesqueras de Nayarit ocupan a 11,288 pescadores. La población pesquera marina de los municipios costeros, en el Registro Nacional de Pesca RNP (Subdelegación de Pesca de Nayarit, 2009), era de 2,374 pescadores, 171 en Bahía de Banderas, 138 en Compostela, 1,477 en san Blas, 439 en Santiago Ixcuintla y 149 en Tecuala.

Hasta el 13 de noviembre del 2009 (Subdelegación de Pesca de Nayarit, 2009), en Nayarit se tenían 252 permisos de pesca comercial, 236 de ellos estaban asignados a la pesca de recursos marinos en los municipios costeros, de ellos 161 para escama (63.88% del total) y 16 asignados a la pesca estuarina de camarones en los municipios costeros y no costeros, es decir que por número de permisos la pesca de escama marina es la más importante.

Amezcuca (1996), en su estudio de las costas nayaritas señala que, debido a la gran variedad de especies que habitan nuestras costas, la determinación de su identidad, sus aspectos biológicos y ecológicos, así como su aprovechamiento pesquero actual o potencial, son de vital importancia para evaluar el potencial de los recursos bióticos con el propósito de elaborar normas conducentes a un aprovechamiento integral de los mismos.

De acuerdo al INEGI en 2010 (2011a), la población económicamente activa fue de 446,186, personas, y de acuerdo al INEGI, (2011b), la población de los municipios costeros, con actividad de pesca de escama fue: Bahía de Banderas 124,205, Compostela 70,399, San Blas, 43,120, Santiago Ixcuintla 93,074 y Tecuala 39,756 pobladores. El número de pescadores en cada municipio es variable; las edades

medianas de la población en esos municipios son: Bahía de Banderas 24, Compostela 26, San Blas 28, Santiago Ixcuintla 28 y Tecuala 29 años; la entidad tiene una edad mediana de 26 años y sólo Bahía de Banderas tiene edad menor a ésta. La razón de dependencia respecto a las personas con edades productivas en esos mismos municipios es: Bahía de Banderas 54, Compostela 59, San Blas 55, Santiago Ixcuintla 60 y Tecuala 62; la entidad tiene una razón de 57, y solo San Blas y Bahía de Banderas tienen magnitudes debajo de ella. Sin embargo la misma fuente sitúa a Tecuala en el segundo estrato de razón de dependencia de la entidad con magnitudes de la razón menores entre 61.3 y 69.9 y al resto en el estrato de menor razón de dependencia. El grado promedio de escolaridad de la entidad en 2010 (INEGI, 2011c) fue de 9.4 años, mientras que en los municipios fue: Bahía de Banderas 8.7, Compostela 7.5, San Blas 7.2, Santiago Ixcuintla 7.5, Tecuala 7.6, la entidad tiene un promedio de 8.6 y sólo Bahía de banderas lo supera. La población económicamente activa en la entidad (PEA), en 2008 fue de 432,441 personas (Aregional, 2009); por municipio, este indicador tenía las siguientes magnitudes (Municipios de México, 2000): Bahía de Banderas 23,099, Compostela 23,536, San Blas 16,097, Santiago Ixcuintla 33,228 y Tecuala 11,956. De acuerdo a esta misma fuente, el salario mínimo vigente a partir del 1º de enero de 2007 ascendía a \$47.60, con una tendencia ascendente de 0.28% anual. De acuerdo a la CONAPO (2000) sólo uno de los municipios costeros (Bahía de Banderas) tenía marginalidad muy baja, y los otros cuatro la tenían baja.

1.1.3. El recurso escama.

La Carta Nacional Pesquera (DOF, 2004) define al recurso escama como el que se compone de una diversidad específica tan amplia que comprende desde los recursos asociados a la línea de costa y ambientes lagunares estuarinos, incluso visitantes ocasionales a las aguas continentales (ríos), hasta las comunidades de peces marinos asociados a fondos someros o profundos, de tipo rocoso o arrecifal, y fondos suaves, arenosos, arcillosos o fangosos...en la columna de agua desde la costa hasta el borde de la plataforma continental externa, cerca de 200 m, el componente pelágico costero frecuentemente se desplaza siguiendo el perfil de la costa y la dirección de las corrientes, en amplios movimientos latitudinales que mantienen un patrón relativamente fácil de reconocer, y

variaciones en función de la distancia crítica de la caída del fondo, está integrado por 194 especies del litoral del Océano Pacífico, una de ellas la sierra. En cuanto al recurso sierra, el INAPESCA (2006), indica que en el litoral del Pacífico la sierra constituye una pesquería importante en algunas regiones. Al recurso lo integran dos especies: *Scomberomorus sierra* y *S. concolor*, de ellas en Nayarit solo se captura a la primera especie. La estacionalidad de la sierra está gobernada por su marcada migración.

La estadística pesquera de Nayarit indica que la mayoría de las especies aprovechadas en la pesca marina son del recurso escama, por lo que su estudio en lo general y en lo particular de las especies más importantes que representan el sustento de las comunidades costeras son de vital importancia.

El Gobierno del Estado de Nayarit (2005), indica que en aguas marinas se aprovechan 28 recursos, de los cuales 19 son de especies de peces, la mayoría de ellos considerados dentro del recurso escama del Pacífico como especies objetivo o fauna acompañante en las pesquerías de la entidad; Sánchez (2000), señala una gran riqueza en ictiofauna, sólo en la Bahía de Banderas y áreas cercanas se tiene un registro de 200 especies; Moncayo, *et al.*, (2006), indican que la Bahía de Banderas alberga una gran riqueza ictica, donde se incluyen 210 especies; Castro, *et al.*, (2005), indican que en una lista sistemática anotada y verificada de la ictiofauna de afinidad anfi-pacífica, boreal, endémica y anfi-peninsular del Golfo de California, el elenco ictiofaunístico está compuesto por 137 especies; Benítez, *et al.*, (2007), en el estero "El Custodio", encontraron 30 especies; Ulloa, *et al.*, (2008), indican que en Nayarit la pesca ribereña está constituida por al menos 80 especies de peces. Ulloa, *et al.*, (2007), indican que las zonas de pesca de la Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S. C. de R. L. se refieren a seis recursos pesqueros marinos importantes, éstos son: cazón, curvina, palometa, pámpano, pargo y robalo. El Anuario Estadístico de Pesca (CONAPESCA, 2010), muestra que las tres especies de escama más importantes en Nayarit son bandera, pargo y huachinango.

1.1.4. Tecnología pesquera.

Las pesquerías, como muchas otras actividades de la humanidad, viven una etapa de cambios continuos, esta situación obedece a la necesidad de contar cada día con mayores volúmenes de alimento para la subsistencia del género

humano. Para llevar a cabo este proceso se ha incrementado el número de embarcaciones, equipos e industrias, lográndose una gran versatilidad y eficiencia. Con estas acciones se ha alcanzado en la industria pesquera un ambiente altamente competitivo, que evoluciona y se hace cada vez más complejo, por lo que estas actividades han dejado de ser un arte para incorporarse a la ciencia y tecnología pesquera (Cifuentes, *et. al.*, 2010).

Según Seijo y Martínez (2006) la captura de estas especies es realizada por la flota mexicana compuesta por 106,000 embarcaciones de las cuales el 97% son artesanales o de pequeña escala. En los últimos 20 años el número de embarcaciones industriales esencialmente permanece constante; en el periodo 1983-1997, se mantuvo en el orden de las 3,200 embarcaciones, disminuyendo en las temporadas de 1998-1999 y recuperándose nuevamente en 2000; la flota artesanal en México ha tenido una tendencia creciente desde 1980, aumentando de 32,150 embarcaciones en ese año a 102,807 embarcaciones en 1997, lo cual representa un incremento promedio anual de 2,600 unidades. El Plan Rector de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA, 2006), indica que las principales flotas del país pueden describirse de la siguiente forma: - la flota camaronera tiene una tendencia decreciente, baja eficiencia y obsolescencia tecnológica en equipos. Debe mencionarse que las flotas tanto del Pacífico como del Golfo de México decrecieron sustancialmente en 2005 como resultado del programa de reducción del esfuerzo (216 embarcaciones) de la flota camaronera; la flota escamera ha tenido una tendencia creciente con alta heterogeneidad de embarcaciones y equipos de pesca; - La flota atunera ha tenido también una tendencia creciente con embarcaciones bien acondicionadas, constituyendo la única pesquería de altura de México; - La flota sardinera tiene una tendencia decreciente con considerable grado de obsolescencia. Esta última flota es difícil de dimensionar de manera óptima por la variabilidad cíclica de las abundancias de los stocks sujetos a patrones ambientales oceánicos de naturaleza global.

La Carta Nacional Pesquera (DOF, 2004), muestra que en el litoral del Pacífico mexicano se tienen 17 pesquerías principales; de ellas 13 son de peces, entre estas la de escama (dentro de la que se considera a la sierra del Pacífico como fauna acompañante de otras especies), además, por separado, señala a la de la sierra como una pesquería importante. En relación con el recurso escama marina indica que para su captura se utilizan 545 embarcaciones mayores y 27,

465 embarcaciones menores; con una gran variedad de artes de pesca. La misma carta (DOF, 2004), muestra a 30 artes de pesca relacionados con la pesca de peces en el mar, cerca de la costa y esteros. Entre ellos se tiene a la red de agallera para escama pelágica, indicándola como el arte de pesca destinado a la captura de varias especies dentro de ellas las sierras (*S. sierra* y *S. maculatus*); las características principales de esta red agallera son: pesca en la superficie, anclada o a la deriva, con tamaños de malla de 63 a 150 mm, con diámetros de hilo de 0.35 a 0.70 mm, de poliamida (PA) monofilamento o multifilamento, con altura de 4.45 m y 200 m de longitud.

La pesca marina en Nayarit es fundamentalmente artesanal, por el número de artes de pesca, los principales tipos son: líneas de mano y redes de enmalle, Murillo, *et al.*, (2010). Las evidencias para ordenar la pesca marina, considerando el enfoque ecosistémico (FAO, 2003), en relación con sus consideraciones tecnológicas y en particular las relacionadas con la selectividad de las artes de pesca, son necesarias para contribuir al desarrollo sustentable de las pesquerías, por su importancia las redes de enmalle son prioritarias. Entre las redes de enmalle las sierreras son muy importantes (Murillo, 1997).

Tecnología pesquera de la sierra en Nayarit.

Lizárraga (1984), describe la captura de *Scomberomorus sierra*, como una de las más importantes; también Flores y Peña (1991), al igual que Murillo (1997). Durante la última década en los registros de los Anuarios Estadísticos de Pesca, la pesquería de la sierra se encuentra constantemente dentro de las cinco pesquerías marinas que registran los mayores volúmenes de captura, SAGARPA (2005). A partir del año 2001, el volumen de captura de este recurso presenta un descenso que se prolonga hasta el año 2005, disminuyendo de 1,133 toneladas a 285. Debido al comportamiento variable de las capturas en nuestro país (de múltiples recursos) y siguiendo los principios del Código de Conducta para la Pesca Responsable, la administración pesquera de nuestra nación ha tomado la decisión de establecer el enfoque precautorio, por tal razón se limita el número de permisos de pesca ribereña; sin embargo, aparentemente se contradice con las recomendaciones del mismo código (según el Art. 12) que propone como

prioritaria a la pesca artesanal por su contribución para abatir la pobreza, producir alimentos y generar empleos.

Para la pesca de la sierra, en Nayarit se utilizan tres tipos de artes de pesca: la red de enmalle (Fig. 1.4), línea de arrastre con virola (Fig. 1.5), y la red de cerco (Fig. 1.6), esta última es ilegal (Murillo, *et al.*, 2009).

Lizárraga, (1984), registra el uso de dos tamaños de malla para la pesca de sierra, los cuales, comenta, serían los óptimos para la pesca de sierra siendo éstos 2.75 y 3.0 pulgadas; Flores y Peña, (1991), establecen que el tamaño de malla más selectivo para la pesca de sierra en la Bahía de Matanchén es de 3 pulgadas. Murillo, (1997), registra artes de pesca de enmalle para la pesca de sierra con tamaños de malla de 2.75 y 3 pulgadas. La pesca de sierra, en relación con este parámetro, varió muy poco durante el periodo de desarrollo de estos estudios (1985 a 1997). Las longitudes de las redes de enmalle que registran estos autores, oscilan desde 200 hasta 1,500m, teniendo, como más frecuentes de la muestra, redes de 500 a 700m de longitud de relinga superior. En cuanto al número de mallas de altura de estas redes, Murillo, (1997), registra redes con alturas desde 20 hasta 200 mallas, siendo de 100 y 150 mallas las redes más comunes.

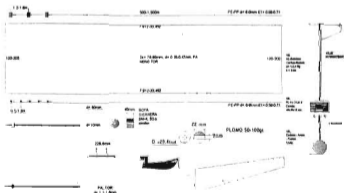


Figura 1.4. Red de enmalle sierrera de Nayarit.

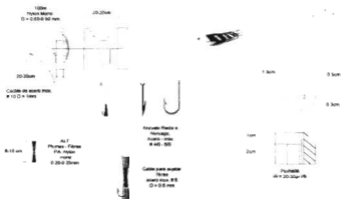


Figura 1.5. Virola sierrera de Nayarit.

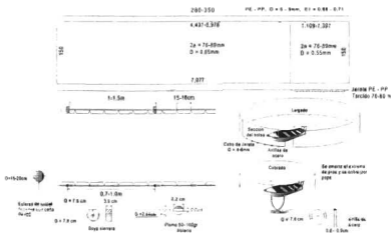


Figura 1.6. Red de cerco sierrera de Nayarit.

Características constructivas de las redes sierreras de Nayarit.

La longitud de la relinga superior (Lrs) es una de las dimensiones generales más importantes desde el punto de vista técnico y económico del pescador. Debido a que no existe una reglamentación en cuanto a la longitud de las artes de pesca de enmalle empleadas en la pesca de la sierra, se encuentran redes desde 400 hasta 1.500 m de Lrs y más frecuentemente de 700 m, (corresponden a 4 y 15 fardos de paño), significando un considerable costo en materiales. La Lrs, está dada por el cabo de las relingas, su diámetro oscila de 8 a 10 mm.

La altura de trabajo más común de las redes sierreras es de 10.0 m, equivalentes a 150 mallas de altura, en algunas zonas de pesca esta altura representa toda la columna de agua. El valor mínimo observado es 2.5 m y el máximo 13 m.

El tamaño de la malla (Fig. 1.7), es otra de las dimensiones más importante en el arte de pesca, de éste depende la capturabilidad de la red, al igual que la selectividad. Las redes con tamaño de malla igual a 70 mm, son diseñadas para la pesca de camarón, pero durante los meses del invierno son empleadas en la pesca de la sierra, por su parte la red con tamaño de malla de 153 mm se emplea para la pesca de cazones y robalo, los tamaños de malla intermedios 76, 89, 95 y 102 mm están considerados por las comunidades pesqueras como los tamaños de malla sierreros típicos, siendo la moda 89 mm.

El diámetro del hilo (Fig. 1.8) también se considera una característica importante, ya que entre menor es su diámetro se espera que sea menos notado por los peces, pero a mayor diámetro de hilo la red es más resistente para retener la captura. De los diámetros de hilo encontrados en los paños de redes tenemos que van desde 0.20 hasta 0.70 mm. El diámetro de 0.20 mm pertenece a redes de enmalle para camarón, pero son empleadas en la pesca de sierra hasta cumplir con su ciclo de vida útil. El mayor diámetro de hilo es de las redes destinadas a la pesca del cazón y robalo, pero que también capturan la sierra. Los diámetros de hilo 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47 mm son preferidos para la pesca de la sierra, siendo los últimos dos los más representativos comercialmente.

Tamaño de la barra = a

Tamaño de malla, $TM= 2a$



Figura 1.7. Representación del tamaño de malla (TM).



Figura 1.8. Representación del diámetro del hilo (DH).

El coeficiente de encabalgado (Fig. 1.9), proporciona la abertura horizontal y verticalmente de la malla, lo cual permite una utilización óptima del paño de la red. La variación de este parámetro permite que las redes de enmalle puedan enmallar y enredar a los organismos como medios de retención, ambas formas de retención son importantes si se estudia la selectividad de este tipo de redes. Las dimensiones que permiten determinar este coeficiente son: la longitud de la angola, el tamaño y número de las mallas que se encuentran en ella. Los coeficientes de encabalgado tienen valores entre 0.59 y 0.74, y más frecuentemente de $E_1=0.71$. Las angolas de las redes de enmalle sierreras pueden contener dos o tres mallas y la longitud va de 100 hasta los 200 mm.

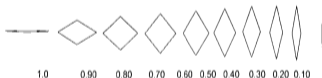
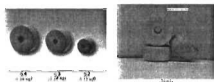


Figura 1.9. Abertura de la malla en función de los coeficientes de encabalgado (E_1).

La posición vertical de trabajo de estas redes es debida a la distribución de los flotadores y plomos. Los flotadores son tipo BM-4 o equivalente OL3 y S3 (Fig. 1.10), los cuales se comercializan como boyas sierreras en las tiendas de materiales pesqueros, cuentan con una flotación entre 170-300 g, tienen

dimensiones de 80 mm de diámetro por 35 mm de ancho. Durante las visitas a embarcaderos se encontró que la distribución de los flotadores, va de 100 a 200 cm de longitud.







			
Modelo	BM-2	BM-4	BM-6
Diámetro	51mm=2"	76mm=3"	76mm=3"
Largo	38mm=1 1/2"	38mm=1 1/2"	76mm=3"
Flotabilidad	80g	170g	340g

Figura 1.10. Flotadores empleados en la construcción de las redes sierreras de Nayarit.

El lastre de las redes lo aportan plomos tipo barrilito (Fig. 1.11), ya sea abierto o cerrado en presentación de 50 y 100 g, con una distribución de 30 a 90 cm de distancia entre sí.

Por último tenemos la piola con la que se encabalgan los paños de red a las relingas superior e inferior es de nylon o poliamida (PA), torsionado, teñido y tratado cuyo diámetro es 1.2 a 1.5 mm.


	Peso g	Piezas x Kg	Grosor de cabo (pulg)
TIPO DE PIEZA			
Barrilito c-1 5/16" (a)	60.0	16.6	1/4
Barrilito 1-1" (c)	118.4	8.4	5/16
Barrilito 1-2" (c)	72.4	13.8	3/16
Canica 7/16" (c) grande	68.0	14.7	3/8
Canica 7/16" (a) grande	44.5	22.4	3/8
Canica 3/8" (c) grande	65.0	15.3	5/16
Canica 3/8" (a) grande	62.5	16.0	5/16
Canica 3/8" (a) chica	41.2	24.3	5/16

Figura 1.11. Plomos empleados en la construcción de las redes sierreras de Nayarit.

De los parámetros constructivos observados en las redes sierreras de Nayarit, la tabla 1.1, resume los valores máximos, mínimos y las modas. Con tales valores se elaboró el plano técnico de una red sierrera promedio (Fig. 1.4), considerando la mayor parte de las variantes encontradas en la entidad.

Tabla 1.1. Rangos de parámetros constructivos de las redes de enmalle sierreras.

	Lrs (m)	Ht (m)	At (m ²)	TM (mm)	DH (mm)	E ₁	La (mm)	Db (m)	Dp (m)
Mínimo	200	2.5	500	70	0.25	0.56	100	1.0	0.25
Máximo	1500	13	19.500	152	0.55	0.74	200	2.0	1.1
Moda	700	10	7.000	89	0.47	0.66- 0.71	150	1.2	0.65

Lrs=Longitud de reinga superior, ht=Altura de trabajo, At=Área de trabajo, TM=Tamaño de malla, DH=Diámetro de hilo, E₁=Coeficiente de encabalgado, La=Longitud de angola, Db=Distancia entre boyas, Dp=Distancia entre paños

Caracterización de materiales pesqueros.

Las principales fibras que se emplean en la pesca son la poliamida (también conocida como nylon) y el polietileno. Los paños de monofilamento y los de multi-monofilamento empleados para la construcción de redes de enmalle son contruidos con poliamida, el cual evita la absorción de agua e incrementa la durabilidad del arte de pesca, debido a la resistencia a factores ambientales algunos tienen tratamiento contra rayos ultravioletas y aguantan más la exposición al sol. Los colores de los paños de red observados son principalmente blanco y verde, con mayor frecuencia al verde. Los cabos de las relingas están compuestos por tres cordones torsionados, de múltiples fibras de polietileno.

Características operativas de las redes sierreras de Nayarit.

Dentro de las características operativas de las redes sierreras del Estado, se registró que, aparte de la embarcación, los medios de propulsión y el arte de pesca, se requieren elementos tales como lámparas, guantes, remos, cuchillos o navajas entre otros, con la finalidad de superar algunos imprevistos que se presenten durante la navegación y/o durante las faenas de pesca.

El desarrollo de los viajes de pesca requiere principalmente de la embarcación, su medio de propulsión, el arte de pesca (red de enmalle) y la tripulación; los preparativos para salir en un viaje de pesca se inician con la compra de gasolina y

aceite, la compra de hielo (para conservar la captura obtenida) y el traslado de todos los elementos necesarios al embarcadero. Una vez en el embarcadero, se coloca la hélice al motor fuera de borda y se realiza la conexión del suministro de combustible.

En la Fig. 1.12, se muestra el diagrama de flujo de un viaje normal en la captura de sierra en el puerto de San Blas, Nayarit. El día de pesca comienza con los preparativos para la salida alrededor de las 16:00 horas, para posteriormente alrededor de las 17:00h, salir vía la pesca. Debido a que las zonas de pesca comercial no se encuentran más allá de las 15 millas náuticas (MN) del puerto el viaje dura en promedio de 30 minutos a 1 hora con 50 minutos, largando la red de enmalle antes del ocaso. El largado de la red se realiza a una velocidad aproximada de 5-6 nudos a favor de la corriente o en sentido perpendicular a la corrida de la sierra que, en este caso, lo es también a la costa. La relinga de plomos se coloca hacia proa, permitiendo que al largarse salga libremente con el avance de la embarcación y la guía de un remo colocado en el penúltimo banco. Una vez largada la red, ésta queda a la deriva durante el tiempo de pesca de 6 a 12 horas. En este lapso el pescador se dedica a observar el comportamiento de la red, a vigilar que otros animales (delfines y aves) no se coman la captura y a evitar que otros pescadores rompan la red accidentalmente. Una vez transcurrido el tiempo de pesca se inicia el cobrado de la red en contra del viento, con la finalidad de que la embarcación no se encime a la red y la rompa. La red es cobrada por los cabos o relingas por dos pescadores (uno hacia proa y otro en popa), separando simultáneamente la captura, y revisando roturas de los materiales. En ocasiones, cuando hay grandes capturas, va a bordo un tercer tripulante, que se encarga de recobrar la parte central del paño de la red y ayuda a separar la captura, por lo que la red vuelve a quedar lista para un nuevo lance al finalizar el cobrado (extendida a lo largo de la embarcación con las boyas hacia popa y los plomos hacia proa). Puesto que el realizar un solo lance en toda la noche implica que algunos especímenes capturados en los primeros minutos de trabajo se encuentren en avanzado estado de descomposición por la mañana, e incluso mutilados por otros depredadores, representando pérdidas económicas, entonces, repitiendo el ciclo de pesca se realizan dos lances por noche, cobrando la red a media noche y poniendo la captura obtenida en hielo, permitiendo en un

segundo lance continuar capturando peces o desplazar la red a una nueva zona de pesca, con la finalidad de incrementar la captura. Antes de salir el sol inicia el cobrado del segundo lance para comercializar las capturas, con la mayor frescura posible, a la llegada a puerto. Una vez terminado el cobrado de la red, se navega hacia el puerto base, mientras se acomoda la red y se concentra la captura total en un solo lugar de la embarcación para ser lavada. Al llegar a puerto se comercializa la captura y se hace un recuento de las actividades pendientes para el siguiente día de pesca; es en este momento cuando se determina si la red, la embarcación o el motor requieren de alguna reparación antes de finalizar al día de pesca.

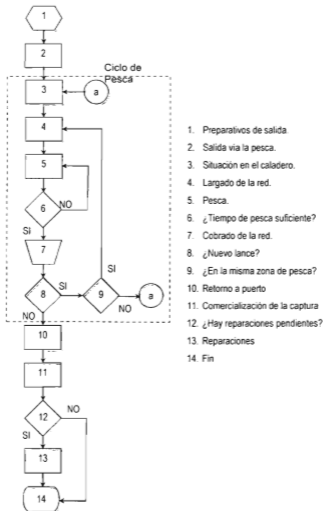


Figura 1.12. Diagrama de flujo de un día de pesca de sierra, con redes de enmalle, en San Blas, Nayarit.

1.1.5. El ordenamiento y manejo pesquero.

El ordenamiento o manejo pesquero se define como el conjunto de actividades y reglamentos orientados a enfocar los esfuerzos para asegurar la perpetuidad de las especies, procurando mantener el máximo beneficio social, donde el objetivo central de la ordenación y el desarrollo es lograr el índice "óptimo" de explotación de la pesca que se define por las capturas máximas que pueden obtenerse de manera continua (Panayotou, 1983). Para lograr los objetivos de una verdadera ordenación pesquera es necesario contar con información técnica, biológica y pesquera que ayude a entender la actividad y los elementos que intervienen en ella, de no contarse con esta información, los intentos de ordenación se quedan en solo buenas intenciones (Ruiz y Bertanga, 1999).

A nivel mundial se están desplegando tareas relacionadas con el ordenamiento pesquero con dos enfoques: el basado en los recursos objetivo (FAO, 1999); y el Enfoque en Ecosistemas Pesqueros (FAO, 2003); como una política que, por un lado permita la disponibilidad de recursos, y por otro el desarrollo sostenido de la actividad pesquera como medios para asegurar la disponibilidad de alimentos y empleos. Un propósito adicional en países en desarrollo es el ordenamiento de las pesquerías con el fin de aliviar la pobreza, lo que puede aplicarse en regiones como Nayarit donde la pesca artesanal o ribereña es dominante. El ordenamiento pesquero (convencional) basado en los recursos objetivo, es definido como el proceso integrado de colecta de información, análisis, planificación, consulta y adopción de decisiones, asignación de recursos y formulación y ejecución, así como de imposición cuando sea necesario, de reglamentos o normas que rijan las actividades pesqueras para asegurar la productividad de los recursos y la consecución de otros objetivos (FAO, 1999). Este es el paradigma de ordenación predominante en muchas pesquerías comerciales de escala mediana y grande, es decir, mantener la base de recursos objetivo, controlando la magnitud y las formas operacionales de las actividades de pesca. El Ordenamiento pesquero con el Enfoque en Ecosistemas Pesqueros (EEP) FAO (2003), es definido como: el enfoque de ecosistemas que en la pesca procura equilibrar diversos objetivos sociales, teniendo en cuenta los conocimientos y las incertidumbres sobre los componentes bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, y aplicar a la pesca un enfoque integrado dentro de límites ecológicos fidedignos. El objetivo de este enfoque es:

planificar, desarrollar y ordenar la pesca de modo que satisfaga las múltiples necesidades y deseos de las sociedades, sin poner en riesgo la posibilidad de que las generaciones futuras se beneficien de la amplia gama de bienes y servicios que pueden obtenerse de los ecosistemas marinos. El EEP amplía sus tareas al incorporar la dimensión humana de la pesca, es decir, los procesos y factores sociales, culturales, económicos, políticos e institucionales (FAO, 2010). Esta ampliación desborda las tareas de investigación pesquera considerada por la mayoría de los investigadores pesqueros e incursiona en terrenos de la economía política.

El ordenamiento ecosistémico integra una serie de variables ambientales; sin embargo, conocer el peso específico de cada una de ellas sobre el comportamiento de los recursos pesqueros, requiere de una poderosa herramienta con la capacidad de almacenar o interactuar datos de diversas fuentes. Estos datos suelen manejarse utilizando la posición espacial como puntos en común, por medio de una herramienta que permita manipular la problemática desde una perspectiva más amplia, la cual pueda integrar datos de diferentes disciplinas con influencia directa o indirecta de la actividad pesquera. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) serían entonces la herramienta apropiada para el acopio de datos y el manejo, análisis y despliegue de información para la toma de decisiones en materia pesquera (Baro *et al.*, 1991; Webb y Bacon, 1999). Estos sistemas han sido de gran utilidad en la evaluación de procesos ecológicos (Gregg, 1994), el mapeo y manejo de los recursos (Meaden, 1999; Stanbury y Starr, 1999), en la elaboración de modelos simulados, localización de la intensidad de pesca de las flotas y manejo integral orientados al control de las pesquerías (Baro *et al.*, 1991; Caddy y Carocci, 1999), así como la integración de grupos de trabajo multidisciplinarios para desarrollar modelos para la toma de decisiones en materia pesquera (Taconet y Bensch, 1998; Webb y Bacon, 1999).

Tanto el enfoque por objetivos como el EEP son medios para aplicar conceptos de desarrollo sostenible a la pesca, abordando tanto el bienestar de los seres humanos como el del medio ambiente. En ellos se unen dos paradigmas conexos, potencialmente convergentes. El primero es la ordenación de los ecosistemas centrada en la protección y conservación de su estructura y funciones, manejando sus componentes biofísicos (por ejemplo, mediante la

creación de zonas marinas protegidas). El segundo es la ordenación de la pesca, haciendo hincapié en la necesidad de proporcionar alimentos e ingresos o medios de vida a las personas, ordenando adecuadamente las actividades pesqueras. A través del EEP se reconoce la mayor amplitud de los usos y del conjunto de usuarios del medio marino (con inclusión de la pesca) y la necesidad de satisfacer y conciliar los múltiples objetivos de estos usuarios de modo que las futuras generaciones también puedan contar con la totalidad de los bienes y servicios provistos por el ecosistema. En este enfoque también se reconoce que el hombre es un componente esencial del ecosistema en que se practica la pesca y se hace hincapié en las interacciones existentes en el sistema mismo. Mediante el EEP se procuran abordar los problemas con criterios holísticos, una característica muchas veces ausente en las actuales prácticas de ordenación pesquera que centran la atención en una especie determinada o en un grupo de especies.

El interés en el enfoque de ecosistemas en la pesca ha sido motivado por una serie de factores: - la mayor conciencia sobre la importancia de las interacciones entre los recursos pesqueros y entre éstos y los ecosistemas en los que existen; - el reconocimiento de la amplia gama de objetivos de la sociedad con respecto a los recursos pesqueros y los ecosistemas marinos y los valores de ambos en el contexto del desarrollo sostenible; - el pobre desempeño de los enfoques vigentes de ordenación, evidenciado por la deficiente situación de muchas pesquerías del mundo; y los avances científicos recientes, que ponen de relieve los conocimientos y las incertidumbres sobre el valor funcional de los ecosistemas para los seres humanos (es decir, los bienes y servicios que pueden obtener de ellos). En general, se percibe una mayor conciencia sobre la importancia de los recursos y el estado actual de las pesquerías (como la reiteración de la pesca excesiva, las importantes pérdidas económicas y los efectos adversos sobre el hábitat), que se refleja en un sentido más amplio y profundo de resguardo.

Un aspecto importante dentro del EEP, es que toma en cuenta las consideraciones tecnológicas. En ellas se procura tomar como fundamento las medidas de ordenación pesquera a fin de regular la mortalidad ocasionada por la pesca a través de la aplicación de controles sobre los insumos y los resultados y de medidas técnicas (inclusive las medidas espaciales), ampliando los enfoques a fin de que se incluyan otras medidas como la modificación de las poblaciones

mediante la repoblación y la selección, cuando resulte necesario y eficaz. Asimismo, deberá considerarse la posibilidad de proceder a la restauración del hábitat o a la declaración de zonas marítimas protegidas (ZMP), tanto para facilitar la actividad pesquera como para aumentar la población de las especies objetivo así como proteger la biodiversidad y beneficiar en mayor medida al sistema en su conjunto. Las modificaciones de los artes de pesca, como los utilizados para capturar selectivamente las especies objetivo y reducir al mínimo las capturas incidentales no deseadas, como las especies protegidas (por ejemplo, los dispositivos de exclusión de la tortuga marina y los dispositivos de reducción de las capturas incidentales), adquirirán cada vez más importancia a medida que se amplíen los objetivos ecológicos en el marco del EEP. Los efectos de ciertos métodos y artes de pesca sobre el hábitat del fondo marino (biótico y abiótico) muchas veces pueden afectar negativamente el ecosistema. Sin embargo, los conocimientos sobre estos efectos son limitados y es preciso realizar nuevas investigaciones a fin de determinar la magnitud de los efectos de distintas artes. Cuando éstas causen efectos negativos graves reconocidos puede ser necesario introducir ciertas restricciones y, cuando sea posible, habrá que desarrollar nuevas tecnologías que permitan reducirlos. Las operaciones de pesca también pueden tener otros efectos negativos sobre el medio ambiente, como la pesca permanente con artes perdidos "pesca fantasma", la emisión de gases de escape con sustancias peligrosas para la atmósfera y la contaminación con desechos oleosos, basura y restos de pescado. Para reducirlos al mínimo será necesario desarrollar e introducir en forma efectiva tecnologías y prácticas de pesca alternativa, eficaz en función de los costos. Muchos ecosistemas, especialmente los de las aguas costeras, se ven afectados no sólo por la pesca sino, también, por otros usuarios, como quienes realizan actividades terrestres en las zonas altas. En estos casos, muchas de las medidas de mayor amplitud corresponderán a otros organismos. Los responsables de la ordenación de las pesquerías deberán adoptar un enfoque proactivo, a fin de que las autoridades competentes reconozcan que las pesquerías son partes interesadas importantes en estos ecosistemas.

En Nayarit actualmente se desarrolla el proceso de ordenamiento pesquero basado en objetivos de pesca y se inician las actividades para el desarrollo de proyectos con el EEP, lo que brinda la oportunidad de incorporar iniciativas para

el aporte de evidencias que mejoren el manejo de las pesquerías de la entidad, ya que como resultado del análisis dentro de este proceso, se han encontrado fuertes rezagos en las tareas básicas: no se cuenta con registros completos, no consideran a la mayoría de las partes interesadas, aun no se han definido con claridad a las pesquerías más importantes, donde la pesca de las especies del recurso escama es la más importante, ya que esta pesca en conjunto aprovecha al más numeroso grupo de especies, con una rica variedad de artes de pesca, donde participa más de 95% de los pescadores costeros. Una particularidad de las artes de pesca de escama en Nayarit es que, hasta la fecha, no han tenido un proceso de racionalización de sus diseños con fines de ordenamiento pesquero y su desarrollo ha sido en base del proceso de acumulación de experiencia pesquera, en los últimos 40 años.

Dentro de las artes de pesca estudiadas, ninguna está construida de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, y aún faltan tareas de investigación de aquellas artes de pesca que, por su importancia numérica y productiva, tengan un mayor impacto en las poblaciones de escama, dentro de ellas las utilizadas para la pesca de la sierra, promoviendo la extracción selectiva de los organismos, contribuyendo a la continuidad de la pesquería.

1.1.6. Medios para el manejo de los recursos "sierra" en el exterior.

Para el manejo de los recursos sierra que permiten ver posibilidades para su aplicación en México, se conocen investigaciones sobre las interacciones pez-arte de pesca y específicamente sobre la selectividad. Las investigaciones sobre selectividad de sierra *Scomberomorus maculatus* en Estados Unidos de Trent y Pristas, (1977); Trent, *et al.*, (1983) y Ehrhardt y Die, (1988); las efectuadas sobre el recurso *Scomberomorus commerson* en el Golfo de Oman (Claereboudt *et al.*, (2004) y otros países, marcan la pauta para el desarrollo de investigaciones sobre nuestros recursos. Sin embargo, actualmente el estudio de la selectividad de las artes de pesca de sierra es sólo una parte de los medios para el mejor manejo del recurso y en otras partes del mundo ya se incluyen resultados del EEP, en el que las evidencias requeridas para el manejo del recurso sierra son diversas. Tal vez las mejores muestras de ello son las desarrolladas en Estados Unidos (Sustainable Fisheries Division, 2003); (Atlantic king mackerel fishery stakeholder

workgroup, 2008); y en Australia, donde tomando como principio de trabajo el EEP se aportan las evidencias para el manejo de la pesquería de *Scomberomorus commerson* (Buckworth y Clarke, 2001), (Shannon, 2004) y Queensland Government (2011).

Algunas investigaciones sobre la sierra. Es uno de los recursos pesqueros más importantes de la pesca ribereña costera en Nayarit, y uno de los productos con mayor demanda. Ésta es una especie poco estudiada, Nava, *et al.*, (2006), estudiaron aspectos poblacionales y observaron que la estructura de la población se puede considerar en buen estado, pues se encuentra una amplia diversidad de tallas, esto podría atribuirse a la utilización adecuada del arte y método de pesca. Aguilar, *et al.*, (2006), estudiaron aspectos alimenticios de la sierra en la costa de Jalisco, encontrando en los contenidos gástricos, tanto peces como moluscos; algunos son organismos pelágicos, como es el caso de los juveniles de *Chloroscombrus orqueta* que realizan migraciones diurnas en toda la columna de agua, como el molusco *Argonauta spp.*, el que le sirve de alimento, y realiza migraciones nocturnas. La herramienta para el ciclo de vida de Fishbase.org (2011) indica que la sierra alcanza Lm en 39.6 cm de LF, con un valor medio de 53.1 cm y máximo de 71.1 cm y la edad de primera madurez a los 2.2 años. Aguirre, *et al.*, (2006), estudiaron indicadores biológicos de la pesquería en Mazatlán, encontrando que LF de primera captura fue 39.8 cm y LF de primera madurez sexual Lm fue de 44.3 cm, lo que correspondió a una edad de 2 años 10 meses; observaron que 70% de la captura estaba representada por hembras con LF menor que la talla de primera madurez sexual; durante los últimos 17 años las descargas mostraron estabilidad y consideraron que la pesquería necesita una estrategia de manejo y puntos de referencia para su explotación; Nava, *et al.*, (2008), estudiaron el rendimiento por recluta en la costa de Colima, encontrando que los organismos son capturados a una edad de 4 años con un peso de 1,154 g, si se aumenta la edad de primera captura de 4 a 5 años, el rendimiento disminuye, por lo que la edad de primera captura de 4 años es el valor óptimo para la mortalidad por pesca. La CONAPESCA recomienda la talla mínima de captura de 44.5 cm de longitud total, (Amézcuca, 2008), que corresponde a 38.3 cm de LF, y estimula la búsqueda de información científica para el manejo sostenible de la pesquería. Considerando que Nayarit se encuentra en un proceso

de ordenamiento ribereño, la búsqueda de artes de pesca más selectivos es indispensable. La pesca de la sierra no cuenta con una regulación contenida en una Norma Oficial Mexicana, situación que implica la generación de información técnica específica que regule las características técnicas y constructivas de las artes de pesca, las redes sierreras se utilizan todo el año y la determinación de parámetros óptimos de construcción como el tamaño de la malla, el diámetro del hilo y el encabalgado, es muy importante para el establecimiento de medidas de ordenación que contribuyan al sostenimiento de la pesquería.

1.1.7. Interacciones entre los recursos pesqueros y las artes de pesca.

Muchos expertos que han trabajado en la fundamentación de las mejoras de la tecnología pesquera más moderna aseguran que, de la comprensión de estas interrelaciones depende el éxito de la pesca. Voinikanis-Mirskii (1979) y Mielnikov (1978), indican que el perfeccionamiento de las artes de pesca es posible, ante todo, en base al amplio y multifacético estudio de las especies objetivo de pesca. Este punto de vista ha conducido a un avanzado desarrollo de la tecnología de capturas, complementada con la investigación y desarrollo de equipos electrónicos que facilitan la colecta de datos, que automáticamente se incorporan a bases informáticas que actualizan las maniobras de pesca en tiempo real. Los estudios más avanzados llevan al desarrollo automatizado de algunas tareas de pesca industrial, (Oljovskii, *et al.*, 1980), principalmente en la pesca de arrastre y cerco; esta es una condición indispensable en ambientes de trabajo con climas extremos y aguas oceánicas profundas, donde no es posible que el pescador maniobre rápida, efectiva y rentablemente con sus propios órganos de los sentidos. La base de este espectacular desarrollo tecnológico radica en el conocimiento de las interrelaciones objetivo de pesca-artes de pesca, es decir existe una fundamentación biotécnica que garantiza el éxito de la pesca.

Investigadores como F.I. Baranov, N. N. Andreev, S. B. Guldavamov, V. A. Ionas, I. V. Nikonorov, A. I. Treshev, V. A. Shentiakova, Brandt, Kawamoto, Kreutzer, Takayami, Shafer y Sateinberg, entre otros, citados por Mielnikov (1979) han contribuido al conocimiento de las interrelaciones entre las especies objeto y las artes de pesca. Los estudios se han orientado al conocimiento de las particularidades biológicas asociadas con la tecnología de capturas: particularidades del ciclo de vida de interés para la pesca, biometría, la reacción

de los organismos ante los campos físicos (principalmente) y químicos generados por las tareas de pesca. Los estudios han abierto líneas de generación y aplicación del conocimiento para la fundamentación de principios biofísicos y biológico-pesqueros de la tecnología de capturas. En la primera línea se comprenden investigaciones sobre la influencia de los colores, sonidos, ondas de presión, etc., sobre el comportamiento de los organismos a capturar; en la segunda línea se investiga la influencia de parámetros constructivos y operativos de las artes de pesca, su régimen de trabajo, principalmente las características geométricas de los paños. Los estudios biométricos asociados a las artes de pesca son muy importantes, ya que relacionan características del cuerpo de los organismos objetivo con algunos detalles constructivos del arte de pesca.

Los primeros estudios de Baranov (1969), Andreev, (1955), Olsen (1959), Baranov (1960) y Sechin (1969), que estudiaron la relación entre el encabalgado, diámetro de hilo y color del paño y la captura; Voinikanis-Mirskii, (1969), y Kalinovski, (1975) citados por Mielnikov (1997). Señalan la estrecha relación entre el tamaño del cuerpo de los peces y de las mallas. Otros autores como Guiulbadamov citado por Fridman (1981), propone la generación de relaciones dimensionales en diferentes secciones del cuerpo de los peces y tamaño de mallas de redes de arrastre.

Turunen (1996), indica que el efecto del diámetro del hilo en redes de enmalle para la pesca es significativo, ya que el hilo más delgado captura en promedio 1.9 veces más especímenes que el grueso. Yokota *et al.*, (2001), demostraron que el hilo más delgado es más adecuado para la captura de truchas más pequeñas que el perímetro de la malla. Ayaz *et al.*, (2001), indican que en redes de enmalle que capturan *Boops boops*, la media de la LT se incrementa con el tamaño de la malla y decrece con el hilo más grueso, por lo que proponen que los administradores de las pesquerías deben tomar en cuenta al grosor del hilo mientras recomiendan regulaciones sobre pesquerías de enmalle.

Las artes de pesca sobre las cuales se han elaborado estudios de selectividad son: redes de enmalle, redes de arrastre, palangres y recientemente trampas.

La selectividad de las artes de pesca y en particular sobre las redes de enmalle ha sido estudiada por muchos científicos entre ellos Beverton y Holt (1954),

Gulland (1983 y 1985), Pope *et al.*, (1983), Sparre y Venema (1995), Hamley (1975), Fridman (1981), Heiser *et al.*, (1998), Hovgard *et al.*, (1999), Kolding (2000), Russel (2000), Hovgard y Lassen (2000), Pham y Harold (2002), éstos han abordado el tema, partiendo de los principios básicos de interacción pez-arte de pesca, hasta llegar al uso de métodos de modelación computarizada, con programas como SELECT formando parte de herramientas de cómputo como GILLNET (Grégoire y Lefebvre, 2003; Ayaz *et al.*, (2010), y PASGEAR II, presentado por Kolding (2002), Kolding y Aasmud (2008), y utilizado en estudio de la selectividad en otros países (Næsje *et al.*, 2004; Cemal y Mustafa, 2008; Mosepele *et al.*, 2005), éstos son paquetes especializados, siendo el segundo diseñado para pesca experimental o ribereña, y permiten el trabajo rápido y eficiente con artes de pesca pasivos y parecen ser los más simples y estadísticamente robustos para la estimación de la selectividad (Booth y Potts, 2006).

Las artes de pesca de enmalle son aceptadas como equipos muy selectivos en todo el mundo, ya que las redes con ciertos tamaños de mallas son utilizados para la captura de peces de determinadas tallas, entonces se tendrá menos captura en el número de algunas tallas y más en otras (Hamley, 1975). Algunos estudios (Millar, 1992; Yokota, *et al.*, 2001) han probado que el tamaño de malla, la conformación de la red, la visibilidad del paño en el agua, el diámetro del hilo y encabalgado afectan la selectividad en alguna magnitud. El análisis de la selectividad de este tipo de artes de pesca puede contribuir como información para el mejor manejo de la pesca artesanal de sierra mexicana y el uso de nuevos métodos con la aplicación de herramientas de cómputo como Gear Selectivity de Pasgear II (Kolding y Aasmud, 2008) permite que los análisis sean más rápidos y confiables.

1.1.8. Algunos estudios de selectividad en México.

Los estudios de selectividad que se desarrollan en la actualidad, están enfocados fundamentalmente en dos vías: multi-específica, excluyendo las especies de pesca incidental o intra-específica, capturando solamente organismos de la especie objetivo que ya se hayan reproducido por lo menos en una ocasión.

En nuestro país se han desarrollado trabajos de selectividad con redes de enmalle para diversas especies (incluida la sierra), entre ellos los de Lizárraga (1984), estudió la pesquería de sierra en el municipio de San Blas; Flores y Peña (1991), estudiaron la selectividad de las redes de enmalle utilizadas para la pesca de sierra en la Bahía de Matanchén; Grande, *et al.*, (1991) estudiaron la selectividad de las redes sierreras en la Península de Baja California; Márquez (2005), estudió la selectividad de redes de enmalle de fondo utilizadas para la pesca de rayas en el Golfo de California; Aguirre *et al.*, (2006), estudiaron Indicadores Biológicos de la pesquería de la sierra al sur del Golfo de California, Loran *et al.*, (2008), estudiaron la selectividad de la red agallera (tenda) y talla mínima de captura de lebrancha (*Mugil curema*) en la laguna de Sontecomapan, Veracruz y por último Ramírez *et al.*, (2009), estudiaron la sierra del Pacífico en el norte de Pacífico Mexicano. Un aspecto importante en los estudios de selectividad de la sierra en México es que no se conocen estudios concluyentes sobre la selectividad y no se conocen investigaciones sobre el efecto selectivo de estas artes de pesca en la especie de la fauna acompañante.

1.2. Hipótesis.

La composición de especies de la pesquería de "escama marina" del Estado de Nayarit es diversa.

Las características selectivas de redes de enmalle para la sierra (*Scomberomorus sierra*) en relación con el tamaño de malla, el diámetro del hilo y el encabalgado, determinarán la talla de captura que permitirá el aprovechamiento sustentable de este recurso

1.3. Objetivos.

Objetivo general.

Caracterizar la pesquería de escama marina del Estado de Nayarit e investigar la selectividad de redes de enmalle de la sierra del Pacífico (*Scomberomorus sierra* Jordan & Starks, 1895) para determinar su estado, y proponer alternativas de desarrollo sostenible.

Objetivos específicos.

Caracterizar a la pesca marina de escama en Nayarit, desde el punto de vista espacial, del esfuerzo pesquero y los aspectos socioeconómicos fundamentales.

Determinar el efecto del tamaño de malla, el diámetro del hilo y el encabalgado en la captura y selectividad de la sierra de redes de enmalle.

Determinar el efecto conjunto de la relación d/a y el encabalgado en la captura y selectividad de la fauna acompañante componente del recurso escama en redes de enmalle sierreras en Nayarit.

2. ÁREA DE ESTUDIO.

De acuerdo al INEGI citado por Murillo, (1997) Nayarit se encuentra ubicado en el litoral centro occidental Mexicano (Fig. 2.1.), con las coordenadas extremas siguientes: al norte $23^{\circ} 05'$, al sur $20^{\circ} 36'$, de latitud norte; al este $103^{\circ} 43'$ y al oeste $105^{\circ} 46'$ de longitud oeste (INEGI, 2007), colinda al norte con los estados de Sinaloa y Durango, al sur con el Océano Pacífico y el Estado de Jalisco y al oriente con los estados de Jalisco y Zacatecas; hacia el occidente tiene también al Océano Pacífico. Presenta 16 elevaciones principales, algunas de ellas muy importantes para la navegación pesquera, la de mayor altura es el Cerro el Vigia con 2,760 metros sobre el nivel del mar. Además frente a su litoral se encuentran siete islas: las tres Marietas, la Isabela y las tres Islas Marias.



Figura 2.1. Localización del Área de Estudio.

Nayarit, representa 1.4% de la superficie total de nuestro país con una superficie de 27.621km² (Microsoft Encarta, 2005). 67.80% de la superficie estatal tiene clima cálido sub-húmedo con lluvias en verano, 27.84% es semi-cálido sub-húmedo con lluvias en verano, el resto va desde el cálido húmedo con abundantes lluvias en verano hasta el semi-seco muy cálido y cálido. Las temperaturas

medias en el estado fluctúan entre 20.8 y 26.7°C, sin embargo en la zona costera esta fluctúa entre 25.2 y 26.7°.

La entidad tiene 9 cuencas, 17 corrientes de agua y 11 cuerpos de agua dulce y estuarina. De los 20 municipios con que cuenta Nayarit, cinco son costeros, siendo San Blas, cabecera municipal y el puerto pesquero más importante del Estado. El municipio de San Blas es la base de operaciones de la mayoría de las embarcaciones pesqueras marinas, por lo que se considera que la preferencia, por la zona de muestreo frente a éste, es la más adecuada (Fig. 2.2).

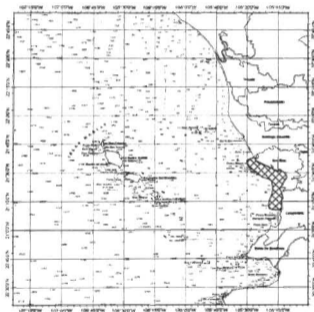


Figura 2.2. Zona de muestreo del censo y conocimiento tradicional y área de pesca experimental de sierra y su FAC en Nayarit.

3. MATERIALES Y METODOS.

3.1. Caracterización de la pesca marina de escama en Nayarit.

3.1.1. Acopio de información.

Se recopiló la información de la Subdelegación de Pesca de Nayarit sobre la producción pesquera de los años 2000 a 2008, del Anuario Estadístico de Pesca (SAGARPA, 2008), y del Registro Nacional de Pesca (RNP) relacionada con las artes de pesca, las embarcaciones y permisos de pesca de escama. De ella se seleccionaron los datos de producción de las especies del recurso escama, de acuerdo a la lista específica de la Carta nacional Pesquera 2006. Adicionalmente se recopiló la información de las embarcaciones pesqueras en la Capitanía de Puerto de San Blas. Para la determinación de la información sobre las zonas y temporadas de pesca, se muestrearon *in situ*, las características de las unidades y artes de pesca, para ello se utilizaron dos herramientas de colecta de datos, un censo (Formato 1 del apéndice) y encuestas del conocimiento tradicional (Formato 2 del apéndice). Para el censo se tomó una muestra representativa de acuerdo a la relación:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Los muestreos del censo y conocimiento tradicional fueron efectuados en todo el litoral de Nayarit, (fig. 3.2); considerando un 95% de Nivel de Confianza y un error del 5%, para una población estimada de 3,699 pescadores, se determinó un tamaño mínimo de muestra de 1,096 pescadores. Para el registro de conocimiento tradicional se utilizó el formato adaptado del protocolo sugerido por Close y Hall (2006), para éste se efectuaron entrevistas con pescadores.

3.1.2. Captura y procesamiento de la información.

La información acopiada en el censo fue capturada en una base de datos de Access 2003, sobre los siguientes aspectos: sociales, geográficos, económicos, los recursos capturados, embarcaciones, motores utilizados y artes de pesca utilizados. La información del conocimiento tradicional fue transferida a una base de datos de Office Excel 2003 para ser procesada con estadística descriptiva; para

posteriormente determinar las zonas de pesca preferentes por recurso de importancia y grupo de embarcaciones escameras en función de su tamaño (mayor o menor), los costos por viaje y la problemática de la pesca. Las zonas de pesca fueron determinadas con la información del conocimiento tradicional y las temporadas de pesca fueron determinadas con la información del censo relacionando los recursos aprovechados y el número de usuarios, la información sobre zonas de pesca fue procesada con el programa ArcGIS 9.2 para obtener imágenes de ellas y la magnitud de extensión de las zonas.

Para la determinación de las características de las artes de pesca se utilizó la información recopilada en el censo y corroborada *in situ*. Con la información de las artes de pesca se elaboró la tabla del tipo de artes de pesca y esfuerzo pesquero (número de artes de pesca) por municipio y total; para evitar duplicidad de datos la información acopiada en el censo fue "cruzada" con la del RNP. Además se elaboraron planos técnicos de las artes de pesca con las características más importantes.

Para la determinación de las características de las embarcaciones pesqueras se utilizó la información recopilada en el censo y corroborada *in situ*. Con la información de las embarcaciones se elaboraron tablas del número de embarcaciones; para evitar duplicidad de datos la información acopiada en el censo fue "cruzada" con la de la Capitanía de Puerto de San Blas.

Para la determinación de las características de la población pesquera, los datos del censo fueron capturados en Microsoft Access 2007 y filtrados para posteriormente elaborar gráficas con Microsoft Excel 2007, sobre el número de pescadores por municipio, ambientes preferentes de trabajo, edad de la población pesquera, educación, índice de dependencia, ingresos, costo de las operaciones pesqueras, y los empleos generados. Los permisos de pesca comercial de escama fueron analizados partiendo de la información de la Subdelegación de Pesca de Nayarit, comparándola con la información del número de usuarios de los recursos pesqueros.

3.1.3. Análisis de la información.

Los datos obtenidos fueron organizados para su presentación de acuerdo a los principales recursos pesqueros e indicadores económicos considerados como fundamentales para comprender a la pesca de escama marina.

3.2. Determinación del efecto del tamaño de malla, diámetro del hilo y el encabalgado en la captura y selectividad de la sierra.

3.2.1. Pesca experimental.

Los experimentos fueron efectuados en una franja marina no mayor de cinco millas náuticas, frente al municipio de San Blas, Nayarit, en el Pacífico central mexicano, (Fig. 3.2). Las coordenadas extremas del área de Pesca son: 21°39'N, 105°33'O y al sur 21°17'N, 105°12'O, entre las comunidades de Boca del Asadero y Platanitos. Las redes experimentales tuvieron características similares a las comerciales, con variantes en los paños con fines comparativos; fueron construidas teniendo en cuenta que la única diferencia entre los paños fue el factor a ser estudiado (Fig. 3.1), y tabla 3.1.

Tabla 3.1. Características principales de las redes experimentales.

Red experimental	Variables a evaluar		
	Diámetro de hilo (mm)	Tamaño de malla (mm)	Coefficiente de encabalgado
Diámetro de hilo (DH)	0.25, 0.30, 0.35, 0.40, 0.47	76	0.707
Tamaño de malla (TM)	0.30	70, 76, 83, 95, 102	0.707
Coefficiente de encabalgado (E ₁)	0.47	89	0.50, 0.60, 0.70, 0.80

Nota. El resto de los parámetros y elementos de construcción, son los mismos en las tres redes, cabos, boyas, plomón, mallas de caída.

Los datos ambientales del lance se anotaron en el formato 3 del apéndice. Los datos de las especies, peso y longitud se registraron en el formato 4 y 5 del apéndice. La red utilizada para el experimento de tamaños de malla (TM=2a), cubrió el rango de mallas comerciales sierreras (70-104 mm), además incluyó un tamaño de malla menor y uno mayor, el encabalgado fue $E_1=0.70$ y el aparejamiento fue similar al de las redes comerciales; en el experimento de diámetros de hilo (DH) se utilizó el tamaño de malla, encabalgado y aparejamiento comercial, utilizando la magnitud central del rango de diámetros de hilo sierrero (0.25-0.47 mm) y dos magnitudes fuera de éste (una en el extremo inferior y otra en el extremo superior); para el experimento de encabalgados (E_1) se utilizó el mismo criterio. Las redes se construyeron con paño de monofilamento por ser el material comercial. La embarcación utilizada fue una lancha de fibra de vidrio de 7.3 m de eslora, con motor fuera de borda de 25 HP. Los lances de pesca se efectuaron en horario nocturno, iniciando en el atardecer y terminando en el amanecer (18:00-

06:00 h). Con un promedio de tiempo de pesca de 6 h aproximadamente. Se efectuaron manteniendo similares formas de trabajo que las artes de pesca comerciales.

3.2.2. Análisis Estadístico.

El análisis de la relación peso-talla fue efectuado con Pasgear II, utilizando la relación normal siguiente:

$$W = a \cdot LF^b$$

Donde: W es el peso de los organismos en g.

LF es la longitud furcal en cm.

Se efectuaron los análisis de normalidad y homogeneidad de varianza para las longitudes furcales de los grupos de datos de cada experimento. Para el experimento TM los grupos de datos no aprobaron la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, por lo que mediante la prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis se determinó que no existe diferencia significativa entre las longitudes furcales de los organismos capturados. En el experimento de DH no existió dicha normalidad en los grupos de datos, se desarrolló la prueba de hipótesis por el método comparación entre muestras de Kruskal-Wallis, concluyendo que si existe diferencia significativa entre las medianas de las muestras mediante las comparaciones múltiples de Dunn's entre los paños de red. En el experimento E₁, una vez aprobadas las pruebas de Normalidad y homogeneidad de varianzas se determinó mediante una prueba de hipótesis ANOVA de 1 vía que no existió diferencia significativa entre las medias de las longitudes furcales de los organismos capturados en cada grupo de datos.

El análisis de la tendencia de las medias de LF de los organismos capturados con cada paño experimental fue efectuado con Pasgear II y con las medias de LF para cada paño por medio de un análisis de regresión.

3.2.3. Análisis de la selectividad.

El análisis de la selectividad (S_i) se efectuó por medio de las curvas de selección que genera el software Gear Selectivity descrito por Kolding, (2002). Para ello

primero se determinaron los parámetros y desviaciones para el ajuste para los modelos de curvas de selección en cada experimento, utilizando el estimador de Pennington, citado por Kolding (2002). Finalmente las curvas de selectividad se elaboraron para el modelo con menor desviación, utilizando los cinco modelos a elegir de curva de selección que Pasgear II ofrece:

A) Ajuste normal de S_L :
$$\exp\left(-\frac{(L_j - k \cdot m_i)^2}{2\sigma^2}\right)$$

B) Ajuste a escala normal de S_L :
$$\exp\left(-\frac{(L_j - k_1 \cdot m_i)^2}{2(k_2 \cdot m_i)^2}\right)$$

C) Log normal de S_L :
$$\frac{1}{L_j} \exp\left[\mu_i + \log\left(\frac{m_i}{m_1}\right) - \frac{\sigma^2}{2} - \frac{\left(\log(L_j) - \mu_i - \log\left(\frac{m_i}{m_1}\right)\right)^2}{2\sigma^2}\right]$$

D) Gamma de S_L :
$$\left(\frac{L_j}{(\alpha - 1)k \cdot m_i}\right)^{\alpha-1} \exp\left(\alpha - 1 - \frac{L_j}{k \cdot m_i}\right)$$

E) Bi-modal de S_L :
$$\exp\left(-\frac{(L_j - k_1 \cdot m_i)^2}{2(k_2 \cdot m_i)^2}\right) + w \cdot \exp\left(-\frac{(L_j - k_2 \cdot m_i)^2}{2(k_3 \cdot m_i)^2}\right)$$

Donde: μ_i = la talla media (LF) del pez capturado en el tamaño de malla $i=k_1 \cdot m_i$

σ_i = la desviación estándar de la talla del pez en la malla $i=k_2 \cdot m_i$ o α = mi

L_j = la talla media del pez en la clase de tallas j .

La selectividad relativa total o probabilidad de captura o retención de cada parámetro a comparar fue determinada por:

$$S_a = \sum \frac{s_i(j)}{\max_j}$$

Donde: para cada parámetro estimado la curva de selectividad específica $S_i(j)$ es pesada de acuerdo al número de lances (esfuerzo) de ese paño experimental.

Los resultados del análisis fueron comparados con las recomendaciones de la CONAPESCA en relación a la sierra (Amezcuá, 2008).

3.3. Estudio del efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado en la captura y selectividad de fauna de acompañamiento de sierra.

3.3.1. Operaciones pesqueras.

La embarcación utilizada fue una lancha de fibra de vidrio de 7.3 m de eslora, con motor fuera de borda de 25 HP.

3.3.2. Redes experimentales.

Se utilizaron dos redes experimentales (Fig. 3.4), cada una construida con tres fardos de paños de monofilamento, una red con un tamaño de malla de 89mm, diámetro de hilo de 0.40 mm, relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ y encabalgado $E_r=0.60$, con longitud de 180 m y altura de 100 mallas; la otra con mallas de 89 mm, diámetro de hilo de 0.47 mm, relación $d/a=105 \times 10^{-4}$ y encabalgado de 0.70, con una longitud de 210 m de largo y 100 mallas de alto. Las redes experimentales tuvieron algunas características similares a las comerciales, fueron construidas teniendo en cuenta que las únicas diferencias entre los paños fueron los factores a ser estudiados.

En las redes el aparejamiento fue similar al de las redes comerciales; las redes se construyeron con paño de monofilamento por ser el material comercial.

3.3.3. Pesca experimental.

Se realizaron 30 lances simultáneos para cada paño, sumando 60 de ambas redes. La operación de pesca fue a la deriva, con la red en posición perpendicular a la línea de la costa; amarrando la embarcación en el extremo opuesto a ella. Los lances se efectuaron manteniendo similares formas de trabajo que las artes de pesca comerciales. Los lances de pesca se efectuaron en horario nocturno, iniciando en el atardecer (18:00 h) y terminando en el amanecer. Con un promedio de tiempo de pesca de 12 h. Al final del largado se anotó la situación del extremo de amarre de la embarcación.

3.3.4. Colecta de datos.

La colecta de datos se efectuó a bordo; al final del cobrado de las redes, se anotó la situación, hora final de cobrado, la profundidad (en m), temperatura superficial del agua (°C) y la salinidad (0/00).

3.3.5. Estudio de la composición de la captura.

De cada red se recolectaron las especies de la fauna de acompañamiento, se les fotografió e identificó preliminarmente a bordo, para ser registrados en los formatos; posteriormente se confirmó la identificación en tierra con la ayuda de claves de peces de Fischer *et al.*, (1995a); Fischer *et al.*, (1995b), otros materiales de investigadores nacionales (Espino, *et al.*, (2000); y Ulloa, *et al.*, (2008). A cada uno de los organismos se le midió la longitud furcal (cm) y el peso (g), posteriormente todos los datos fueron capturados en la base de datos de Pasgear II, en donde a cada organismo se le dio una clave. Con la lista de especies capturadas se estudió la composición de la captura por clase, orden, familia, género y especie. El peso y número de organismos por especie y total de la fauna acompañante, se determinó con la ayuda de PASGEAR II, para los grupos de especies con el Índice de Importancia Relativa (IRI), utilizando la ecuación siguiente, (Kolding, 2002):

$$\%IRI_i = \frac{(\%W_i + \%N_i) \cdot \%F_i}{\sum_{j=1}^S (\%W_j + \%N_j) \cdot \%F_j} \cdot 100$$

Donde: %IRI es el índice de importancia relativa en porcentaje.

%W y %N es el porcentaje en peso y número de cada especie con respecto del total de la captura.

%F es el porcentaje de la frecuencia de ocurrencia de cada especie en el número total de lances.

S es el número total de especies.

3.3.6. Estudio del rendimiento de las capturas.

Se midió directamente el área de trabajo de las redes con la ayuda de observaciones subacuáticas registradas con una cámara con caja estanca (Fig. 9.1 del apéndice) y se determinó el peso y número de organismos capturados por

área de paño en cada red. Los organismos de las especies capturadas fueron comercializados para determinar el rendimiento, en número de organismos, peso y rendimiento económico por área de red.

3.3.7. Análisis de la selectividad

El análisis de la selectividad se efectuó por medio de las curvas de selección que genera el software Gear Selectivity descrito por Kolding, (2002), y explicado en 3.2.3.

3.3.8. Análisis del impacto de las redes en las especies de la FAC y en la talla de primera madurez Lm.

Se efectuó la prueba comparativa de los valores medios de LF de las especies de la fauna de acompañamiento con IRI>0 capturadas con ambas redes, para buscar diferencias significativas y entre la longitud media de captura (LF_{media}) y la edad de primera madurez Lm registrada en Fishbase.org (2011).

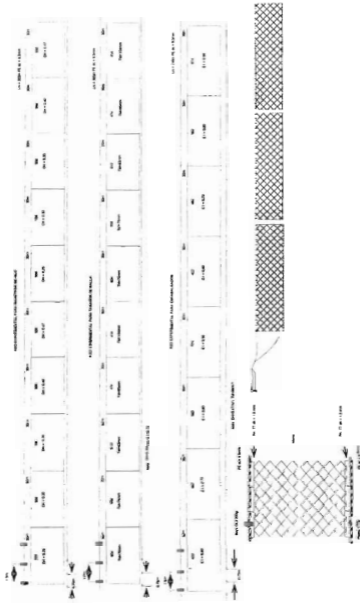


Figura 3.1. Esquemas de redes experimentales para el análisis de la selectividad en función del diámetro de hilo, tamaño de malla y encajalgado.

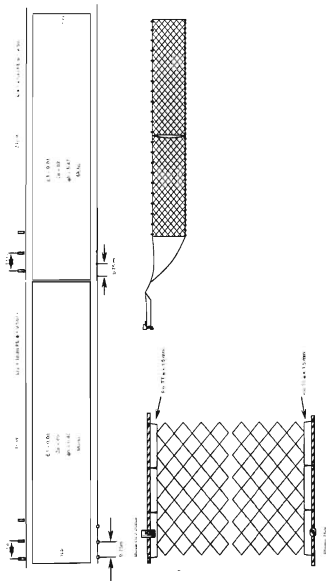


Figura 3.2

Figura 3.2. Esquemas de redes experimentales para el estudio del efecto combinado de la relación día y encabalgado en la captura y selectividad de FAC de Sierra.

4. RESULTADOS.

4.1. Caracterización de la pesca de escama.

Se censaron 2,280 pescadores y se efectuaron 140 entrevistas sobre el conocimiento tradicional. Entre los resultados se encontró que las actividades extractivas marinas se desarrollan principalmente en zonas cercanas a la costa, a lo largo y ancho de la plataforma continental, en especial en las áreas con fondo lodoso y arenoso, pedregoso, pecios, u otros objetos sumergidos, en una banda con anchura máxima de 60 millas náuticas, con profundidad menor a los 200m y distancias máxima de 25 millas con respecto a las islas. Exceptuando una parte de las zonas de pesca de dorado, todas las zonas de pesca tradicionales se encuentran ubicadas sobre la plataforma continental. Las más importantes están situadas entre la Boca del Camichín y la Cruz de Huanacastle. Los rasgos comunes de las zonas de pesca son: la cercanía a los mayores núcleos humanos costeros del estado; su ubicación dentro de espacio de las islas y el macizo continental y su cercanía o íntima relación con los bajos.

4.1.1. Embarcaderos.

La pesca marina se efectúa con base en 31 comunidades, 15 están en la línea de la costa (Fig. 4.1): La Puntilla, Playa Novillero, Aticama, Santa Cruz de Miramar, Platanitos, Chacala, Peñita de Jaltemba, Rincón de Guayabitos, Los Ayala, Lo de Marcos, San Francisco, Sayulita, Corral del risco, la Cruz de Huanacastle y Bucerías; en 6 se llega por vía estuarina: El Roblito, Puerta del Río, Palmar de Cuautla, Boca de Camichín, Boca del Asadero, San Blas, Peñita de Jaltemba y Jarretaderas; y 10 están tierra adentro y se ingresa por carretera y/o caminando. Sus características plantean diferentes condiciones y necesidades de infraestructura para el acceso y embarque de las unidades de pesca y descarga de los productos pesqueros. Los sitios de desembarque son 43, aunque la mayor parte de los campos pesqueros sólo tienen uno de ellos, algunos campos pueden contener dos o más; el Puerto de San Blas contiene siete de ellos.

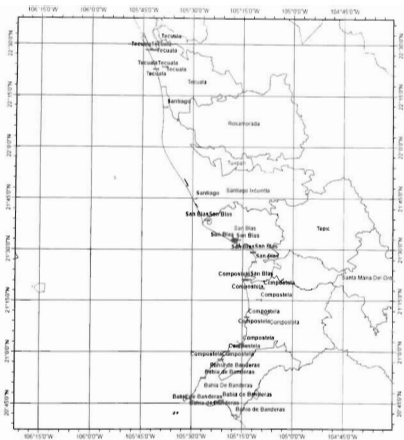


Figura 4 1. Comunidades pesqueras marinas de Nayarit

4.1.2. Zonas y temporadas de pesca.

En general las zonas de pesca marina comercial se encuentran asociadas a la proximidad de los campos pesqueros, sin embargo, para algunas especies con alto interés comercial las flotas pesqueras adaptadas para la captura de estas especies pueden desplazarse a grandes distancias (hasta 60 u 80 millas náuticas), principalmente de especies de pelágicos mayores. En la zona sur del estado la

pesca artesanal es multispecífica, capturando un mayor número de recursos marinos pelágicos y demersales. Es posible que esta situación esté asociada a tres factores: desde el puerto de San Blas hacia el sur, hasta La Cruz de Huanacastle, se tienen embarcaderos seguros, pero hacia el norte no y las comunidades se encuentran río o estero arriba o tienen playa con olas que impiden salir al mar y regresar con seguridad. El volumen y biodiversidad al norte de la entidad es relativamente menor que en la parte sur. Por lo anterior, la intensidad de la pesca desde el puerto de San Blas hasta Punta de Mita es mayor, particularmente en la cercanía de la línea de la costa (Fig. 4.2). Esta actividad se realiza todo el año y se reduce sólo en condiciones de mal tiempo. De acuerdo al censo efectuado, los pescadores de Nayarit dedican sus esfuerzos a la captura de 70 especies principales de peces; de las cuales, de acuerdo a los datos registrados del conocimiento tradicional, las especies más importantes en la pesca marina y sus temporadas de pesca son: sierra, huachinango, pargo, dorado, vicuda y escama en general (Fig. 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 y 4.13). La extensión de las zonas de pesca de escama es de 28,137.08 Km² y las profundidades de pesca van desde 0.1 a 200 m.

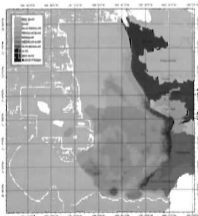


Figura 4.2. Área general de pesca de escama marina en Nayarit.

Sierra. La pesca de esta especie se realiza en una banda costera estrecha con un máximo de cinco millas náuticas, (Fig. 4.3), en profundidades de 0.1 a 30 m, su principal actividad es en los meses de noviembre a mayo (Fig. 4.4), la mayor intensidad de la pesca se aplica frente a los municipios de San Blas, Compostela y Bahía de Banderas, la zona de pesca tiene un área de 2,267.28 Km².

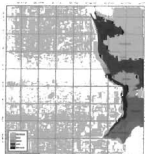


Figura 4.3. Zona de pesca de sierra.

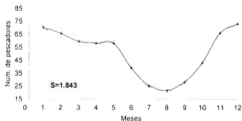


Figura 4.4. Temporada de pesca en relación con el número de usuarios.

Huachinango. El recurso tiene mayor representatividad en la zona sur del Estado, siendo el municipio de Bahía de Banderas el que mayores capturas reporta de esta especie, le siguen separadamente Compostela y San Blas, en el norte aunque con volúmenes menores en las capturas. Al sur la pesca del huachinango se realiza en una franja costera que va desde Punta Mita hasta el norte de Chacala y tiene gran presencia en las islas Marietas y el islote El Morro. Sin embargo, la mayor intensidad de la pesca se efectúa en la zona costera entre San Pancho y Sayulita (Fig. 4.5). Se captura todo el año pero con mayor participación en los meses de diciembre a julio (Fig. 4.6). La especie huachinango conocida para esta zona presenta un color rojo intenso, característico de los juveniles del pargo rojo (*Lutjanus colorado*), lo que hace pensar que esta pesquería se ha desarrollado en la captura de juveniles de pargo, los cuales en etapas tempranas suelen aproximarse a la costa para refugiarse. Las zonas de pesca tienen una extensión de 2,607.2 Km² y las profundidades de pesca van de 10 a 100 m.

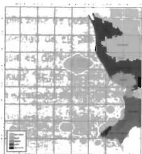


Figura 4.5. Zona de pesca de huachinango

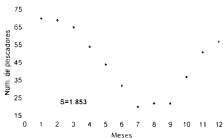


Figura 4.6. Usuarios del recurso huachinango.

Pargo. Esta especie tiene presencia en todos los municipios pesqueros de la costa; sin embargo, es en la zona centro-sur desde San Blas hasta Bahía de Banderas en donde tienen su mayor representatividad. En el norte se presentan capturas moderadas de esta especie, que en las etapas tempranas busca refugio en la parte estuarina. En la zona costera se tiene identificada una alta incidencia de captura en los alrededores de la Isla Isabel en un radio de 7 Millas náuticas (Fig. 4.7). La pesca se realiza todo el año pero con mayor participación en los meses de octubre a mayo (Fig. 4.8). Las zonas de pesca tienen una extensión de 5,015.92 Km² y la profundidad de pesca va de 1.5 a 100 m.

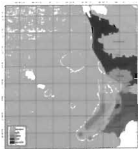


Figura 4.7. Zona de pesca de pargo.

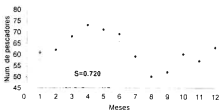


Figura 4.8. Usuarios del recurso pargo.

Dorado. Esta pesquería es relativamente nueva, la pesca de dorado abarca una amplia zona de pesca, (Fig. 4.9), se captura frente a toda la entidad, pero la mayor intensidad de su pesca se ejerce en el sur. La temporada más intensa de su pesca es de noviembre a marzo (Fig. 4.10). Es una de las pesquerías más concurridas por los pescadores de la zona. Las zonas de pesca del dorado tienen una extensión de 29,239 49 Km² y la pesca es de superficie entre 0 y 15 m.

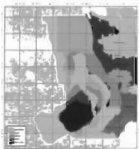


Figura 4.9. Zona de pesca de dorado

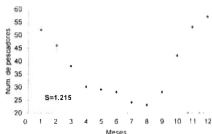


Figura 4.10. Usuarios del dorado.

Vicuda y escama en general. Es fundamentalmente multiespecífica y aprovecha especies de importancia comercial como: la vicuda, el burro, el chihuil bandera, el robalo, la lisa y la corvina entre otras. Es la actividad más sobresaliente por el número de artes de pesca y pescadores participantes en todo el Estado. Geográficamente presenta la característica de ser una pesca desarrollada preferentemente en la franja litoral (Fig. 4.11), cuyas principales zonas de captura se encuentran cercanas a sus campos pesqueros. Esto indica que la pesca es predominantemente costera y de fácil acceso. La pesca se realiza todo el año, principalmente en los meses de noviembre a junio (Fig. 4.12). En ella, se utiliza principalmente la línea de mano o cuerda, la red de enmalle y la cimbra. Cuando la pesca se realiza por buceo, los caladeros suelen estar más alejados de los campos pesqueros, para asegurar la captura de organismos más grandes. Las

zonas de pesca tienen una extensión de 1,521.36 Km² y la profundidad de pesca va de 10 a 40 m.

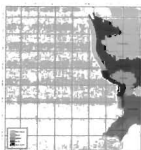


Figura 4.11. Zona de pesca de la vicuda.

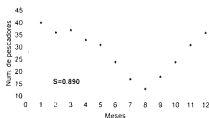


Figura 4.12. Usuarios de la vicuda.

Pesca de escama con redes de enmalle y cuerdas de mano. La pesca de escama se realiza principalmente con dos artes de pesca, las redes de enmalle y las cuerdas, la pesca se efectúa en zonas cercanas a los campos pesqueros, es predominantemente costera y de fácil acceso. La extensión de la zona de pesca es de 9,066.65 Km², (Fig. 4.13). La profundidad de pesca varía entre 5 y 120 m.



Figura 4.13. Zonas de pesca especies de escama con redes de enmalle y cuerdas de mano.

4.1.3. Artes de pesca de escama y esfuerzo pesquero.

Se encontraron ocho tipos genéricos de artes de pesca, de ellas cuatro son redes. (redes de enmalle con 10 variantes, redes de arrastre con dos variantes, atarrayas con cuatro variantes, y redes de tiro), palangres con cuatro, líneas de mano con tres, buceo y arpones con tres variantes, las cuales se muestran en (tabla 4.1).

Las artes de pesca que aprovechan el recurso de escama suman 6,548. Por municipio el esfuerzo pesquero en número de artes de pesca, varía y en valores relativos tiene las siguientes magnitudes: San Blas 46.0%, Bahía de Banderas 19.2%, Santiago Ixcuintla 12.7%, Compostela 12.9%, y Tecuala 9.2%.

Tabla 4.1. Tipos de artes de pesca, especie objetivo y esfuerzo pesquero en la pesca de escama marina de Nayarit.

TIPO	ESPECIE OBJETIVO	ESFUERZO PESQUERO
Red de enmalle	Sierte	553
	Escama chica de fondo	400
	Escama grande	259
	Pargo	123
	Huachinango	105
	Robalo	84
	Mojama	76
	Liseta y lisa macho	37
	Constantino	13
	Camada	12
Red de arrastre	Para panga, escama y camarones	291
	Para barco, escama y camarones	18
Atarraya	Escama	119
	Lisa camada	23
	Mojama	11
	Robalo	2
Red tiro	Red de lisa, chindlero playero	163
Palangre	Pargo	259
	Dorado	243
	Chuhul	44
	Constantino	4
Linea de mano	Escama	3,368
	Vrola sierrera	20
	Con caña para escama	34
Buceo	Equipo de buceo libre, escama	244
	Equipo de buceo compresor, escama	5
	Equipo de buceo autónomo, escama	14
Arpón	Arpón pescador	24

4.1.4. Embarcaciones pesqueras.

La flota pesquera de Nayarit está compuesta, casi en su totalidad, por embarcaciones menores dedicadas a la pesca artesanal, con un total de 2,624, (tabla 4.2.), solo 14 eran mayores y en los trabajos de campo sólo se encontraron cuatro embarcaciones mayores en estado operativo, (tres barcos camaroneros y un escamero tipo "zapato"). De acuerdo a los registros de la Capitanía de Puerto de San Blas, el RNP y el Censo efectuado, en la pesca marina de las 2,624 embarcaciones, 884 no están registradas en la Capitanía y 2,096 no están en el RNP.

Tabla 4.2. Embarcaciones pesqueras marinas de Nayarit.

Registros	Bahía de banderas	Compostela	San Blas	Santiago Ixcuintla	Tecuala	Totales
Capitanía de puerto	158	375	762	336	109	1,740
RNP	51	83	145	197	52	528
Suma	206	452	1,231	345	390	2,624

En general, y de acuerdo con la autoridad competente, 90% no cumplen con las medidas de seguridad de la vida en el mar y la mayoría son pangas que operan con motores de dos tiempos.

4.1.5. Población pesquera.

En general la población pesquera registrada integrada en los municipios costeros tiene la siguiente composición: San Blas 54.53%, Santiago Ixcuintla 19.79%, Tecuala 8.92%, Bahía de Banderas 8.46% y Compostela 8.29%. También, en general, el porcentaje de registro de los pescadores en el RNP en relación con el registro integrado por municipio, tienen la siguiente magnitud: San Blas 73.23%, Santiago Ixcuintla 59.97%, Bahía de Banderas 54.63%, Tecuala 45.15% y Compostela 44.95%. El promedio de registro de pescadores en el RNP en estos municipios, en relación con el registro integrado, es 55.58%, como se indica en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Pescadores marinos de municipios costeros de Nayarit.

Municipio	Pescadores estimados	Pescadores en el RNP	Total de pescadores registrados en RNP+Censo	Composición porcentual de los pescadores con actividad marina en Nayarit (RNP/total de registrados)
Bahía de Bandejas	254	171	313	54.63
Compostela	401	138	307	44.95
San Blas	1,953	1,477	2,017	73.23
Santiago Ixcuintla	650	439	732	59.97
Tecuala	441	149	330	45.15
Total	3,699	2,374	3,899	Promedio = 58.58 %

Las comparaciones entre los registros totales, del RNP y del censo indican que hay 2,814 pescadores marinos en Nayarit, de ellos 1,325 no se encuentran en el RNP, y 1,419 no están en el censo. El número de pescadores libres censados fue 1,235, con la menor cantidad en Bahía de Bandejas y la mayor en San Blas; de ellos 660 pescadores tienen embarcación y 646 declararon no tenerla.

Edad de la población pesquera. La composición de la edad de los pescadores marinos de Nayarit tiene un rango muy amplio, sin embargo, 66.09% tiene edades entre 20 y 50 años (Fig. 4.14); sólo 6.5% tiene menos de 20 años y 27% tiene más de 50 años. El rango con mayor número de pescadores en todos los municipios es el de 30 a 40 años, y el segundo rango más numeroso es el de 40 a 50 años.

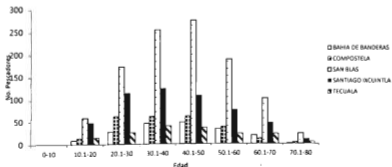


Figura 4.14. Rango de edades de los pescadores marinos de Nayarit.

Educación. La población dedicada a la pesca marina en Nayarit tiene un bajo nivel educativo (Fig 4.15), ya que 55.13% tiene sólo estudios de primaria, 32.59% tiene estudios de secundaria, 10.16% tiene preparatoria y 2.10% tiene nivel superior. A pesar de las diferencias en el número de pescadores, la proporción de la distribución del nivel educativo por rangos en los diferentes municipios es similar.

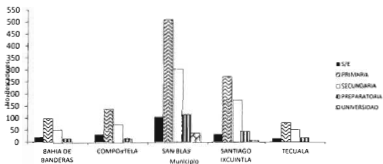


Figura 4.15. Nivel educativo de los pescadores marinos de Nayarit.

Índice de dependencia. En cuanto al índice de dependencia, 67% de los pescadores marinos tiene de dos a cinco dependientes, 19.18% tiene menos de dos dependientes y 13.03% tiene más de cinco hijos (Fig. 4.16).

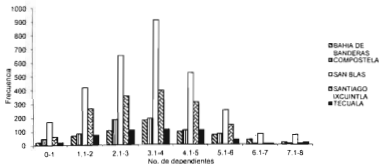


Figura 4.16. Índice de dependencia de los pescadores marinos de Nayarit.

Porcentaje del tiempo dedicado a la pesca. 63% de los pescadores dedican más de 75% de su tiempo a la pesca, y 10.85% le dedican más de 50%, es decir que la mayoría son pescadores de "tiempo completo" (Fig. 4.17).

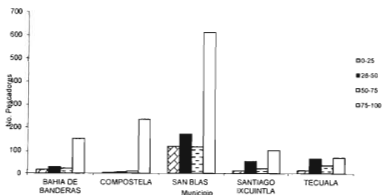


Figura 4.17. Porcentaje de tiempo dedicado a la pesca por los pescadores marinos de Nayarit.

Permisos de pesca comercial en relación con el número de pescadores. De acuerdo a la Subdelegación de Pesca de Nayarit, hasta el 13 de noviembre de 2,009, en el Estado de Nayarit se tenían 252 permisos de pesca, 236 permisos estaban asignados a recursos marinos en los municipios costeros, de ellos 125 eran permisos de pesca de escama. La relación entre el número de pescadores y el número de permisos de pesca de escama marina, en las comunidades que pescan en el mar, (N_{pes}/N_{per}), tiene magnitudes que varían por municipio, en un rango muy amplio entre 10.09 y 73.2 (tabla 4.4).

Tabla 4.4. Relación número de pescadores/número de permisos de pesca marina por municipio (N_{pes}/N_{per}).

Municipio	Bahía de Banderas	Compostela	San Blas	Santiago Ixcuintla	Tecuala
Relación N_{pes}/N_{per}	10.09	11.37	43.84	73.2	33.0

4.1.6. Aspectos económicos de la pesca de escama marina en Nayarit.

Ingresos. Los ingresos de los pescadores marinos fluctúan entre 0 y \$15,000.00 mensuales; 80.15% tiene ingresos menores a \$5,000.00 y la mayoría (70.95%) los tiene en los rangos entre \$1,000.00 y \$4,000.00; 13.67% gana más de \$6,000.00, sólo 3.32% gana entre \$14,000.00 y \$15,000.00 (Fig. 4.18).

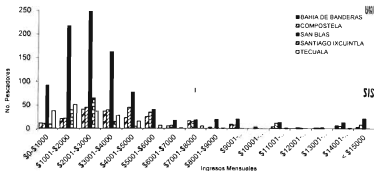


Figura 4.18. Ingresos mensuales de los pescadores marinos de Nayarit.

Costo de las operaciones pesqueras. 76.29% de los pescadores gastan de 0 a \$3,000.00 mensuales en operaciones pesqueras. 12.95% gastan de \$3,000.00 a \$5,000.00 y el resto (10.76%) gasta más de \$5,000.00; solo 2.25% gasta entre \$10,000.00 y 15,000.00 (Fig. 4.19).

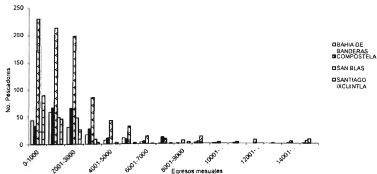


Figura 4.19. Costo mensual de las operaciones pesqueras marinas en Nayarit.

En general, para 2,101 pescadores censados, la suma de los ingresos totales de los pescadores fue de \$7,561,251.00, (tabla 4.5), éstos variaron por municipio (Bahía de Banderas \$1,027,751.00, con S=\$168,833.45; Compostela \$1,390,900, con S=\$201,889.89; San Blas, \$3,986,400, con S=\$652,948.65; Santiago Ixcuintla \$334,300, con S=\$91,285.80 y Tecuala \$821,900 con S=\$129,107.67). Éstos representan un ingreso general promedio de \$3,627.00 mensual. El gasto promedio de operaciones pesqueras fue de \$4,358,726.00, que también varía mucho para cada municipio (Bahía de Banderas \$495,160, con S=\$88,045.67; Compostela \$815,702.00, con S=\$113,330.55; San Blas, \$2,369,259.00, con S=\$392,509.04; Santiago Ixcuintla \$271,450.00 con S=\$78,629.34 y Tecuala \$407,155.00 con S=\$60,640.59). El promedio de la diferencia entre el ingreso bruto y el gasto fue de \$1,576.40, lo que representó un ingreso neto de \$52.54, cercano al salario mínimo diario.

Tabla 4.5. Datos económicos de pescadores en la pesca marina censados en Nayarit

Municipio	No. Pescadores,	Suma de ingreso bruto, \$	Suma del gasto, \$	Promedio del ingreso, \$	Promedio del gasto, \$	Promedio de diferencias entre ingreso bruto y gasto, \$
Bahía de Banderas	209	1,027,751.00	495,160.00	4,917.00	2,392.00	2,525.00
Compostela	265	1,390,900.00	815,702.00	5,455.00	3,067.00	2,388.00
San Blas	1073	3,986,400.00	2,369,259.00	3,715.00	2,208.00	1,507.00
Santiago Ixcuintla	183	334,300.00	271,450.00	1,827.00	1,483.00	344.00
Tecuala	370	821,900.00	407,155.00	2,221.00	1,103.00	1,118.00
Totales	2101	7,561,251.00	4,358,726.00	Prom 3,627.00	1,650.60	1,576.40

Empleos. Para las operaciones pesqueras algunas embarcaciones llevan entre 1 y 3 pescadores, se estima que cerca de 3,699 personas trabajaron pescando. Se tienen registros de que en la playa, hay 60 puntos de recepción o bodegas, operaron con uno o dos trabajadores, sumando 120 personas. Con lo anterior se estima que los empleos directos que se generaron fueron 3,819.

Se estima que por cada empleo directo, se generaron de 3 a 4 empleos indirectos, en diversos servicios: mantenimiento y reparación de motores y embarcaciones, venta de insumos, comercialización, otros servicios y gastos de pescadores en su

vida diaria. Por lo que se estima que esta actividad genera entre 11,457 y 15,276 empleos indirectos.

4.2. Efecto del tamaño de malla, el diámetro del hilo y el encabalgado en la selectividad de las redes de enmalle sierreras.

Se realizaron 43 lances para cada paño, en los que se capturaron 333 sierras, promediando 35.2 cm de LF, con $S^2=7.69$ cm. La suma total del peso de las sierras fue 140.3 Kg, el promedio de peso por organismo fue 421 g y $S^2=250.72$ g. Las sierras presentaron una relación talla-peso $LF=0.0187W^{2.7907}$ y un coeficiente $R^2 = 0.9367^{263}$ (Fig. 4.20).

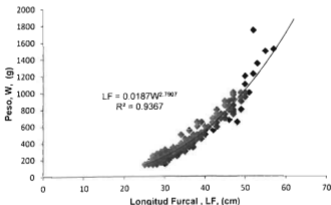


Figura 4.20. Relación talla-peso de la sierra del Pacífico (*Scomberomorus sierra*) en Nayarit.

4.2.1. Experimento con tamaños de malla (TM).

El análisis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov en los grupos de datos obtenidos para este experimento, dió como resultado que los datos de los paños con TM=83, 95 y 104

mm pasaron el análisis con valores de distribución K-S=0.16, 0.25 y 0.29 respectivamente con una probabilidad superior a 0.2 para TM=83 y 95 mm y 0.083 para TM=105 mm. Al no existir normalidad unánime, se omitió la prueba de homogeneidad de varianzas. El desarrollo de la prueba de hipótesis por el método de comparación entre muestras de Kruskal-Wallis concluyó que no existe diferencia significativa entre las medianas de las muestras con $H=7.0$ con 4 grados de libertad y una $P=0.136$.

En el experimento de tamaños de malla (TM) se capturaron 109 organismos. 48.6% se obtuvo con TM=70 mm, (el menor empleado en el experimento). En general, el número de organismos disminuyó al incrementar el tamaño de malla, y TM=95 y 102 mm obtuvieron 42.2% menos captura. El análisis de las medias de LF para cada paño experimental con Excel, indica que hay una tendencia directamente proporcional con la relación $LF=0.0973 \text{ TM}+25.731$. O sea que en general, el uso de tamaños de malla grandes incrementa el promedio de LF de los organismos capturados (32 cm para TM=70 mm, 33 cm para TM=76 mm, 34 cm para TM=83 mm, 35 cm para TM=95 mm y 34 cm para TM=102 mm), (Fig. 4.21)

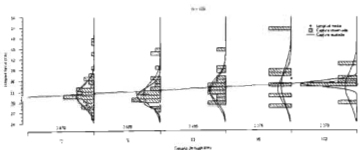


Figura 4.21. Histogramas de distribución de longitudes furcales LF de las capturas observadas y regresión lineal de las tallas medias de *S. sierra* capturadas con distintos TM (70, 76, 83, 95 y 102 mm). N=número total de peces en análisis de regresión.

Los parámetros de ajuste de las curvas de selectividad para los modelos utilizados (tabla 4.6), muestran que el modelo de Log normal obtuvo el valor más bajo en la desviación (39.747), y se le considera con el mejor ajuste.

Tabla 4.6. Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de tamaño de malla (TM).

Modelo	Parámetro	Desviación del modelo	Grados de libertad	Valor-P
Localización normal	$(K, \sigma) = (0.456, 10.452)$	40.0398	49	0.815584
Escala normal	$(K_1, K_2) = (0.480, 0.126)$	40.242	49	0.809286
Lognormal	$(\mu, \sigma) = (3.535, 0.268)$	39.747	49	0.824469
Gamma	$(K, \alpha) = (0.033, 15.017)$	39.907	49	0.819610
Bi-modal	$(K_1, K_2, K_3, K_4, w) = (0.480, 0.126, 30.843, 6.533, 0.002)$	40.242	48	0.711259

μ = Longitud furcal media de los peces capturados en experimento de diámetro de hilo $l = K_1 m$, σ = desviación estándar del tamaño del pez por tipo de diámetro de hilo $l = K_2 m$, o a. m_j es el índice de L_j punto medio del intervalo de clase j para el diámetro de hilo m , y w es la proporción de la curva de selección bi-modal.

El parámetro de selección μ del tamaño de malla, que relaciona la talla modal para cada malla, resultó 3.540. De acuerdo a las curvas de selección, la selectividad relativa total, en las tallas capturadas o probabilidad de captura con 100% de selección correspondientes al modelo, fue para TM=70, 76, 83, 95, y 102 mm para: 31, 33.8, 37, 42.5 y 45.6 cm de LF respectivamente (Fig. 4.22).

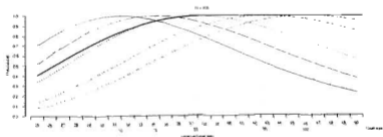


Figura 4.22. Curvas de selección de redes de enmalle para *S. sierra* capturadas con diferentes TM (70, 76, 83, 95 y 102 mm). N=número total de peces capturados.

4.2.2. Experimento con diámetros de hilo (DH).

Del análisis de normalidad, se determinó, mediante una prueba de Kolmogorov-Smirnov, que los datos obtenidos con DH=0.30 mm son los únicos que presentan normalidad con una probabilidad superior a 0.2 y un valor de K-S=0.14. Dado que no existió normalidad unánime, se omitió la prueba de homogeneidad de varianzas. El desarrollo de la prueba de hipótesis por el método de comparación

entre muestras de Kruskal-Wallis concluyó que si existe diferencia significativa entre las medianas de las muestras con $H=1.77$ con 4 grados de libertad y una $P=0.001$. Mediante las comparaciones múltiples de Dunn se determinó que la diferencia significativa se encontraba entre los paños de red $DH=0.40$ vs 0.30 y $DH=0.40$ vs 0.25 con una diferencia de rangos de 3.72 y 3.40 respectivamente, y valores de $Q=3.06$ para la primer diferencia y 3.24 en la segunda.

El número de organismos capturados disminuyó en los paños de menor y mayor diámetro, para $DH=0.25$ mm se obtuvieron 28 organismos, (9.4%); para $DH=0.47$ mm (22 organismos, (13.7%). El análisis de las medias de LF para cada diámetro experimental con Excel, indica que existe una relación directamente proporcional con $LF=18.741 DH+26.32$. Los resultados sugieren que la utilización de diámetros de hilos delgados reduce el promedio de LF de los organismos capturados (31.0 cm para $DH=0.25$ mm, 31.8 cm para $DH=0.30$ mm, 32.5 cm para $DH=0.35$ mm, 34.0 cm para $DH=0.40$ mm y 35.0 cm para $DH=0.47$ mm), (Fig. 4.23).

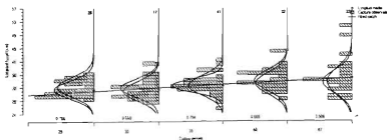


Figura 4.23. Histogramas de distribución de longitudes furcales, LF de capturas observadas y regresión lineal de las tallas medias de *S. sierra* con DH (calibre 25, 30, 35, 40, 47 (0.25, 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47 mm). N=número total de peces en el análisis de regresión.

El análisis de los datos muestra que los parámetros de ajuste de las curvas de selectividad, para los modelos localización normal, escala normal, Gamma y Bi-modal y Log-normal, (tabla 4.7); el modelo Bi-Modal obtuvo la menor desviación

(46.837), y se considera que tiene el mejor ajuste. El parámetro de selección (K1) para diámetros de hilo que relaciona la talla modal con la malla fue 0.993.

Tabla 4.7. Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de diámetro de hilo (DH).

Modelo	Parámetros	Desviación del Modelo	Grados de Libertad	Valor-P
Locación normal	$(K, \sigma) = (0.947, 9.702)$	51.354	57	0.685927
Escala normal	$(K1, K2) = (1.038, 0.298)$	51.294	57	0.688023
Lognormal	$(\mu, \sigma) = (3.30, 0.299)$	51.976	57	0.663531
Gamma	$(K, \alpha) = (0.088, 12.462)$	51.652	57	0.675240
Bi-modal	$(K1, K2, K3, K4, w) = (0.993, 0.238, 1.403, 0.031, 1.269)$	46.837	54	0.744535

μ = Longitud furcal media de los peces capturados en el diámetro de hilo $i = K_1$, m_i , σ = desviación estándar del tamaño del pez por tipo de diámetro de hilo $i = K_2$, m o α , m , K es el índice de L_j punto medio del intervalo de clase j para el diámetro de hilo m_j y w es la proporción de la curva de selección bi-modal.

Con el modelo de Bi-modal LF la selectividad relativa total en las tallas capturadas o probabilidad de captura con 100% de selección correspondientes al modelo para los diámetros de hilo estudiados fue 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47mm, para 29.8, 34.8, 39.8, 46.6 cm respectivamente (Fig. 4.24).

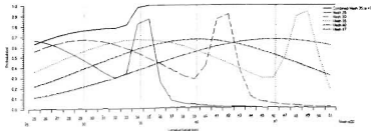


Figura 4.24. Curvas de selección de redes de enmalle para *S. sierra* capturadas con DH (0.25, 0.30, 0.35, 0.40 y 0.47mm).

4.2.3. Experimento con coeficientes de encabalgados (E_1).

Una vez aprobadas las pruebas de Normalidad, con una probabilidad superior a 0.2 y homogeneidad de varianzas $P=0.655$, mediante una prueba de hipótesis ANOVA de 1 vía se determinó que no existe diferencia significativa entre las medias de las longitudes furcales de los organismos capturados en cada grupo de datos.

El análisis de selectividad en función de (E_1), se efectuó con 84 organismos. 39.29% se obtuvo con $E_1=0.60$ (60%). El análisis de las medias de LF para cada paño experimental con Excel, indica que, en general, hay una relación directamente proporcional entre el encabalgado y la talla de las sierras capturadas con una relación igual a $LF=0.068 \cdot E_1+37.13$. La cantidad de organismos capturados disminuyó con el menor y mayor valor del encabalgado. El encabalgado 0.70 (70%), fue el que obtuvo las menores capturas (11.90%), siendo éste el más utilizado en la pesca comercial. Las tallas medias de LF para cada encabalgado fueron: con $E_1=50\%$, $LF=40.5$ cm; 41.5 cm con $E_1=60\%$; 42.5 cm para $E_1=70\%$ y 43.0 cm para $E_1=80\%$, (Fig. 4.25).

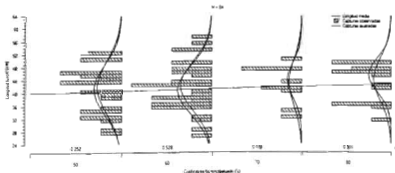


Figura 4.25. Histogramas de distribución de longitudes furcales LF de las capturas y regresión lineal de las tallas medias de las capturas de *S. sierra* capturados con distintos encabalgados (50, 60, 70 y 80%). N=número total de peces incluidos dentro del análisis de regresión.

El modelo de Localización Normal obtuvo el valor más bajo en la desviación (32.958), y se considera con el mejor ajuste, (tabla 4.8).

Tabla 4.8. Parámetros y desviaciones para el ajuste en el experimento de encabalgados (E_1).

Modelo	Parámetro	Desviación del modelo	Grados de libertad	Valor-P
Localización normal	$(K, \sigma) = (0.764, 21.857)$	32.958	48	0.9490
Escala normal	$(K_1, K_2) = (0.807, 0.325)$	33.165	48	0.9490
Lognormal	$(\mu, \sigma) = (3.853, 0.458)$	33.014	48	0.9511
Gamma	$(K, \sigma) = (0.150, 6.204)$	33.092	48	0.9501
Bi-modal	$(K_1, K_2, K_3, K_4, w) = (0.807, 0.325, 79.689, 15.013, 0.000)$	33.165	45	0.9041

μ = Longitud furcal media de los peces capturados con diámetros de hilo $i = K_1, m_1, \sigma_i$ = desviación estándar del tamaño del pez por tipo de diámetro de hilo $i = K_2, m_2$ o α, m_3, K_4 es el índice de L_p punto medio del intervalo de clase j para el diámetro de hilo m_j y w es la proporción de la curva de selección bi-modal.

El parámetro de selección K del tamaño de malla que relaciona la talla modal resultó 0.764. La selectividad relativa total en las tallas capturadas o probabilidad de captura con 100% de selección correspondientes al modelo indica que L_F para los encabalgados 50, 60 y 70% fue 32.7, 44.9 y 52.5 cm respectivamente, quedando automáticamente excluido el paño con $E_1=80\%$, (Fig. 4.26).

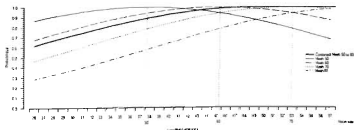


Figura 4.26. Curvas de selección de redes de enmalle para *S. sierra* con diferentes E_1 (50, 60, 70, 80%). N =número total de peces capturados.

4.3. Efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado en la selectividad de las especies de la fauna de acompañamiento en redes sierreras.

4.3.1. Composición de la captura.

En general fueron capturados 5,835 organismos, con un peso total de 1,682.22 Kg. La FAC pertenece a tres clases, (*Actinopterygia*, *Condroictea* y *Malacostraca*); 13 órdenes (nueve de la clase *Actinopterygia*, tres de la clase *Condroictea* y una de *Malacostraca*); 31 familias, (14 del orden *Perciforme*, una del *Siluriforme*, tres de *Clupeiforme*, dos de *Scorpaeniformes*, y una de *Mugiliformes*, *Albuliformes*, *Elopiformes*, *Scorpeniformes*, *Pleuronectiformes* y *Tetrodontiforme*; 50 géneros y 62 especies, 54 de ellas son peces, (13 de la familia *Carangidae*, seis de *Scombridae*, cinco de *Scyaenidae*, dos de *Stromateidae*, *Polynemidae*, *Guerreidae*, *Haemulidae* y *Aridae*, una de *Coryphaenidae*, *Nematistiidae*, *Serranidae*, *Ephippidae*, *Lutjanidae*, *Trichuridae*, *Clupeidae*, *Pristigasteridae*, *Engraulidae*, *Mugilidae*, *Albulidae*, *Elopidae*, *Triglidae*, *Scorpenidae*, *Paralichthyidae*, *Balistidae* y *Cyclopsetta*); tres de la familia *Myliobatidae*, uno de *Sphyrnidae* y *Carchanidae*; dos de *Portunidae* y uno de *Calinectes*, y dos de *Penaeidae*, (Tabla 4.9).

El análisis del índice de importancia relativa (IRI), de Pasgear II muestra que 27 especies tuvieron IRI>0 (Fig. 4.27), (tabla 4.11), en orden de importancia, por el número y peso de los organismos, ellas son: *Opisthonema libertate*, *Peprilus spp.*, *Cynoscion reticulatus*, *Choloroscombrus orqueta*, *Cetengraulis mysticetus*, *Caranx vinctus*, *Selene peruviana*, *Euthynnus lineatus*, *Diapterus peruvianus*, *Pomadasys panamensis*, *Sarda orientalis*, *Scomberomorus sierra*, *Trachinotus rhodopus*, *Arius spp.*, *Caranx caninus*, *Polydactylus opercularis*, *Selene brevoortii*, *Bagre panamensis*, *Auxis sp.*, *Larimus argenteus*, *Oligoplites altus*, *Polydactylus aproximans*, *Trachinotus paitensis*, *Caranx otrinter*, *Coriphaena hippurus*, *Caranx caballus* e *Isopisthus remifer*. De estas *Opisthonema libertate*, *Choloroscombrus orqueta*, *Selene brevoortii*, *Selene peruviana*, *Caranx otrinter* y *Cetengraulis mysticetus* tiene valor comercial mínimo. El resto de las especies capturadas presentan IRI=0. La comparación del IRI muestra que en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$,

27 especies tienen IRI>0 y el resto tiene IRI=0; mientras que en la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$, 24 especies tuvieron IRI>0 y el resto IRI=0.

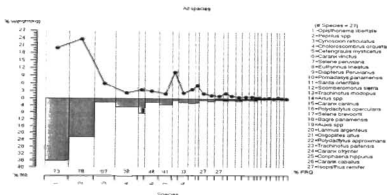


Figura 4.27. Principales especies capturadas con redes sierreras experimentales de acuerdo al IRI en porcentaje de peso y número de especímenes.

Las diferencias en peso y número de las especies capturadas con ambas redes, de acuerdo al IRI son proporcionales a ambos criterios y notables en 27 especies. Las especies con IRI>0 son casi las mismas en ambas redes y por su importancia comercial, número de organismos y volumen capturado sobresalen: *Peprilus* spp., *Caranx vinctus*, *Cynoscion reticulatus*, *Sarda orientalis*, *Euthynnus lineatus*, *Caranx caninus*, *Arius* spp., *Trachinotus rhodopus*, *Bagre panamensis*, *Auxis* spp., *Diapterus peruvianus*, *Polydactylus opercularis*, *Polydactylus approxinans*, *Oligoplites altus*, y *Sphyrna* spp. En la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ fueron capturadas 53 especies, de las que por su importancia comercial, por número de especies y volumen capturado de acuerdo al IRI sobresalen: *Peprilus* spp., *Cynoscion reticulatus*, *Euthynnus lineatus*, *Caranx vinctus*, *Sarda orientalis*, *Scomberomorus sierra*, *Polydactylus opercularis*, *Bagre panamensis*, *Auxis* spp., *Caranx caninus*, *Diapterus peruvianus*, *Arius* spp., *Coriphaena hippurus*, *Caranx otrynter*, *Katsuwonus pelamis*. La familia con mayor número de géneros fue *Carangidae*, después de ella *Scombridae* y *Scianidae*. Por número de organismos capturados, las familias *Clupeidae* y *Stromateidae* fueron las más importantes.

Tabla 4.9. Clases, órdenes, familias, géneros y especies capturadas con redes de esmalte sierreras en Nayarit.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
Actinopterygii	Perciformes	Scombridae	Scomberomorus	axona	Saca
			Scomber	oreonata	Bonito
				parama	Yahuak
				lincolni	Sardina negra
				opimus	Macaona
				sp.	Bonito azul
				cabanis	Toro
				cabanis	Chia verde
				viridis	Chico (o chiro)
				chryser	Pámpano de hebra
		Carangidae	Seriola	lalandi	Pajujin
				peruviana	Chanchula
				hermiae	Palomita
				modigliani	Palomita
		Chirocentridae	Chirocentrus	parvifilis	Palomita blanca
				sp.	Chocha
				axoni	Pámpano amarillo
				hermiae	Santitasolista
		Seriola	Cynoscion	retrovulva	Curina rayada
				viduata	Bonogata
				rotifer	Curina plateada
				chama	Curina chana
		Scombridae	Lutjanus	argenteus	Curina chana
				maculatus	Chavilla
				erythrin	Chavilla
	sp.			Curina	
	Coryphaenidae	Coryphaena	hypoleuca	Guato	
			pectinata	Guato	
			operculata	Rabil grande	
			atomaria	Rabil chico	
	Joleinidae	Polydactylus	peruviana	Marta mata, Martita	
			argenteus	Marta (o Martita)	
	Gerresidae	Eucopisthus	sp.	Cometa	
			sp.	Cometa	
	Seriola	Pomacanthus	macrocephalus	Barril o roncón	
			macrocephalus	Bacoca	
	Haemulidae	Acanthaluteres	latipinna	Buro	
			latipinna	Buro	
	Epigynidae	Chaetodontidae	zonatus	Mora	
			zonatus	Huachirango	
	Tetraodontidae	Tetraodon	lineatus	Cusito	
			sp.	Chusit	
	Sauriiformes	Anchoa	sp.	Chusit	
			sp.	Chihuil grande	
	Clupeiformes	Clupeidae	peruviana	Cóndor	
			peruviana	Sardina onada	
	Clupeiformes	Pisces	peruviana	Sardina machete	
			peruviana	Sardina bocana	
	Mugiliformes	Mugilidae	decussatus	Luz macho	
			decussatus	Luz macho	
	Albuliformes	Albulidae	albuloides	Micabi	
			albuloides	Micabi	
	Eleotriiformes	Eleotriidae	affinis	Chito	
			affinis	Chito	
	Sisoriformes	Scorpaenidae	alvaresi	Lubin	
			alvaresi	Lubin	
	Pleuronectiformes	Pleuronectidae	plumbeus	Pez. pedra	
			plumbeus	Pez. pedra	
	Tetraodontiformes	Balistidae	parvifilis	Lenguado	
			parvifilis	Lenguado	
	Caraciformes	Sphyrinidae	sp.	Bota	
			sp.	Bota	
	Caraciformes	Caracidae	sp.	Cornuda	
			sp.	Cornuda	
	Mycoboliformes	Mycobolidae	longirostris	Cajón	
			longirostris	Cajón	
	Condroctidae	Mycobolidae	sp.	Marta o Jureta	
			sp.	Marta o Jureta	
	Rayiformes	Myxodermidae	sp.	Yerrián	
			sp.	Yerrián	
	Rayiformes	Myxodermidae	sp.	Marta	
			sp.	Marta	
	Makrobrachia	Decapoda	sp.	Seta patona	
			sp.	Seta	
	Makrobrachia	Decapoda	sp.	Zapatera	
			sp.	Zapatera	
	Makrobrachia	Pinnacidae	sp.	Camacho azul	
			sp.	Camacho café	

4.3.2. Rendimiento de las capturas.

En general, las redes tienen la misma cantidad de paño (tres fardos de longitud por 100 mallas alto); sin embargo, las diferencias entre las redes se pueden resumir en lo siguiente: la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ tiene 30 m menos de longitud, menor área de trabajo ($1,281.6 \text{ m}^2$), mayor altura (7.12 m) y captura mayor número y variedad de organismos (3,727 organismos de 62 especies), con mayor peso total (918.408 Kg), pero con menor media de LF (20.28 cm), menor peso promedio (245.2 g) y mayor peso y valor de la captura por área. (tabla 4.10); la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ con mayor área de trabajo ($1,326.99 \text{ m}^2$), captura un menor número y variedad de organismos (2,108 organismos de 53 especies), con LF de mayor magnitud (22.7 cm) y peso (355.9 g).

Tabla 4.10. Resultados generales de la pesca con redes de enmalle sierreras con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y $d/a=105 \times 10^{-4}$.

Característica	Red $d/a=89 \times 10^{-4}$	Red $d/a=105 \times 10^{-4}$	Diferencias
Longitud de la red, m	180	210	30
Altura de trabajo, m	7.12	9.32	0.6
Encabalgado, E,	0.8	0.71	0.11
Área de trabajo de la red, m^2	1,281.6	1,326.99	45.39
Tamaño de malla, mm	89	89	0
Diámetro de hilo, mm	0.43	0.47	0.07
Número de organismos capturados	3,727, $S=214,208$	2,108, $S=140,215$	1,619
Peso capturado, Kg	918.408, $S=205,488$	763.814, $S=35,553$	154.186
Número de organismos por área m^2	2.908	1.588	1.32
Peso capturado por m^2	0.716	0.355	0.361
Valor de la captura, \$ (pesos)	5.112.31, $S=957,879$	4.526.31, $S=599,392$	587.00
Rendimiento económico $\$/\text{m}^2$	3.989	3.410	0.579
Número de clases capturadas	3	3	0
Órdenes capturados	13	11	2
Familias	39	25	5
Número de géneros capturados	51	52	9
Número de especies capturadas	62	53	9
LF media, cm	20.28, $S=10.047$	22.7, $S=10.645$	2.42
Peso media, g	245.2	355.9	110.7

La diferencia del número (1,619) y peso (154,186 Kg) son generales, (pero varían por especie) en general las diferencia representan 9.16% del peso total.

En general el valor estimado de la FAC total capturada de ambas redes fue de \$9,639.62. En la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ fue de \$ 5,113.31, (\$3.989/m²); mientras que en la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ fue de \$ 4,526.31, (3.410 \$/m²), con una diferencia de \$587.00 equivalente a 0.579 \$/m². Sin embargo, la diferencia en el valor de la captura varia entre las especies, siendo para algunas de ellas mayor valor económico en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y en otras para la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$.

4.3.3. Análisis de la selectividad.

En general 20 de las especies capturadas con la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ presentaron mayores valores de LF promedio que en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$; y 13 especies presentaron tallas mayores en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$. Entre las especies con $IRI > 0$, en ocho de ellas fue posible obtener curvas de selección; las que en orden de IRI son: *Peprilus spp.*, *Cynoscion reticulatus*, *Euthynnus lineatus*, *Pomadasys panamensis*, *Sarda orientalis*, *Polydactylus opercularis*, *Auxis spp.*, *Polydactylus approximans*. En dos especies con $IRI = 0$ fue posible tener curvas de selección (*Prionotus albirostris* y *Oligoplites refulgens*)-Fig. 4.28, 4.29, 4.30, 4.31, 4.32, 4.33, 4.34, 4.35, 4.36 y 4.37. En 54 especies no fue posible el análisis de selectividad. Sin embargo, en todas estas especies, la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ capturó a organismos de mayores tallas.

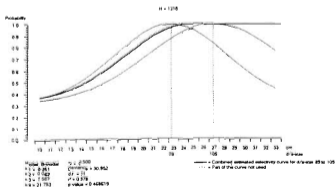


Figura 4.28. Curvas de selección de *Peprilus spp.*

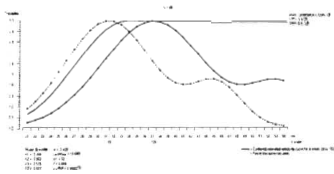


Figura 4.29. Curvas de selección de *Cynoscion reticulatus*.

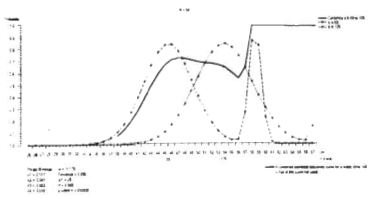


Figura 4.30. Curvas de selección de *Euthynus lineatus*.

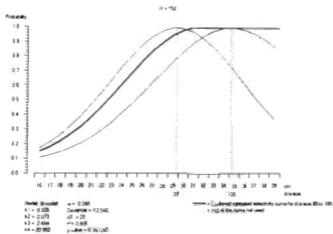


Figura 4.31. Curvas de selección de *Pomadasys panamensis*.

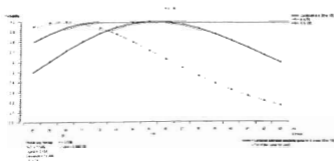


Figura 4.32. Curvas de selección de *Sarda orientalis*.

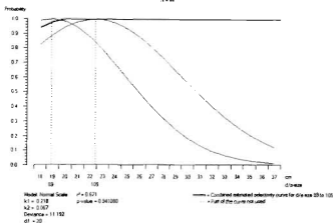


Figura 4.33. Curvas de selección de *Polydactylus opercularis*.

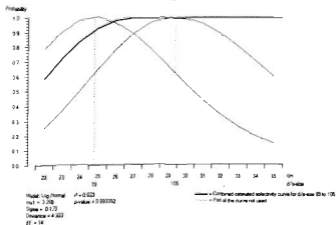


Figura 4.34. Curvas de selección de *Auxis* spp.

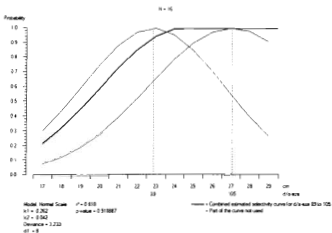


Figura 4.35. Curvas de selección de *Polydactylus approximans*.

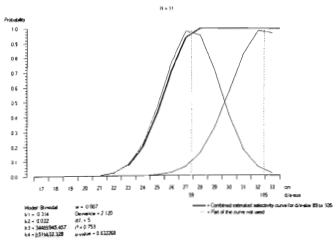


Figura 4.36. Curvas de selección de *Pronotus albirostris*.

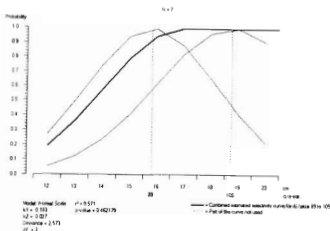


Figura 4.37. Curvas de selección de *Oligoplites refulgens*.

4.3.4. Impacto de las redes en las especies de la FAC y en la talla de primera madurez (Lm).

La prueba comparativa de los valores generales medios de LF para ambas redes, por medio del estadístico de Mann-Whitney indica que hay diferencias significativas, en donde LF mediana de la red con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ es 20.28 cm, y para la red con relación $d/a=105 \times 10^{-4}$ fue 22.7 cm con $T=3,298,709$. El análisis estadístico de las medias de LF de 28 especies, indica que de 26 con $IRI > 0$ *Opisthonema libértate*, *Euthynnus lineatus*, *Sarda orientalis* y *Arius spp.* y *Bagre panamensis* tienen diferencias significativas (tabla 4.11). En dos especies con curva de selectividad con $IRI=0$, (*Prionotus albirostris* y *Oligoplites refulgens*), no hay diferencia significativa en la magnitud de las medias.

La comparación de la longitud furcal de 33 especies capturadas (LFc) y la talla de primera captura $Lm_{mínima}$ indicadas en la literatura de referencia (Fishbase.org), muestran que en la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ 23 especies tuvieron $LFc > Lm_{mínima}$, mientras que en la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ 24 especies tuvieron $LF > Lm_{mínima}$. (tabla 4.12).

Tabla 4.11. Análisis de las diferencias de LF media de las especies con IRI>0.

Nº	Nombre común	Nombre científico	%IRI	No de organismos capturados		Estadístico	T	P	Diferencia de las medias de LF
				Mar 2007	Mar 2008				
1	Sardina común	<i>Sardinops terebinth</i>	38.9	154	506	1	17191.000	0.007	Significativa
2	Chorrito	<i>Paralichthys reticulata</i>	11.5	731	567	1	299361.500	0.014	No significativa
3	Cureña blanca	<i>Cynoscion nebulosus</i>	5.2	55	73	1	3342.000	0.299	No significativa
4	Chochito	<i>Chirocentrus dorab</i>	4.8	111	63	1	14587.500	0.151	No significativa
5	Sardina bocana	<i>Centropristis striatula</i>	2.4	361	145	1	27712.000	0.518	No significativa
6	Chochito chico	<i>Caranx vinctus</i>	2.2	10	58	1	3375.000	0.079	No significativa
7	Chanchito	<i>Seriola lalandi</i>	2.2	133	77	1	1985.500	0.109	No significativa
8	Sardina negra	<i>Euthynnus alopius</i>	2.1	19	45	1	338.000	0.001	Significativa
9	Misaki de amarillo	<i>Opisthura peruviana</i>	1.4	10	26	1	1558.500	0.170	No significativa
10	Suro	<i>Pomadasys paraneivus</i>	1.3	91	61	1	4830.500	0.518	No significativa
11	Serna	<i>Sardinops ornata</i>	0.9	70	18	1	5229.000	0.029	Significativa
12	Palmita	<i>Trachinotus thalassus</i>	0.8	27	59	1	1353.500	0.099	No significativa
13	Chisul	<i>Awaous sp.</i>	0.5	33	14	1	-3.415	0.001	Significativa
14	Toro	<i>Caranx carinus</i>	0.4	38	26	1	852.500	0.889	No significativa
15	Radón amarillo	<i>Polydora sp.</i>	0.4	13	31	1	225.500	0.087	No significativa
16	Papeteo-caballo	<i>Seriola lalandi</i>	0.4	44	25	1	808.500	0.334	No significativa
17	Chisul candero	<i>Sagitta paraneivus</i>	0.3	15	16	1	1.198	0.240	Significativa
18	Bonito dulce	<i>Awaous sp.</i>	0.2	21	18	1	154.500	0.193	No significativa
19	Cureña chala	<i>Larimus argentus</i>	0.1	71	9	1	140.000	0.584	No significativa
20	Pámparo	<i>Opisthura affinis</i>	0.1	12	4	1	1.115	0.073	No significativa
21	Radón blanco	<i>Polydora sp.</i>	0.1	11	5	1	43.000	1.000	No significativa
22	Pacuma blanca	<i>Trachinotus patente</i>	0.1	12	3	1	-1.745	0.165	No significativa
23	Pámparo de retina	<i>Caranx brachypterus</i>	0.1	4	9	1	30.000	0.616	No significativa
24	Corado	<i>Corphaeus hippurid</i>	0.1	3	4	1	-0.081	0.933	No significativa
25	Chisul verde	<i>Caranx caballus</i>	0.1	7	5	1	1.254	0.224	No significativa
26	Cureña pastada	<i>Opisthura affinis</i>	0.1	8	6	1	0.729	0.480	No significativa

Tabla 4.12. Tallas de primera madurez sexual Lm de especies más importantes de la FAC de sierra, ajustadas a Lm (furcal) y longitud furcal media de captura LFM_{captura} en dos redes de enmalle sierreras de Nayarit con d/a=89 X10⁻⁴ y 105X10⁻⁴

Nº	Nombre común	Nombre científico	TMR	Lista de primera madurez Lm, cm, en LF (Referencia: (Baltasa, et al))			LF/LT	LP/LT	LFM _{captura} (cm)	
				Mínimo	Promedio	Máximo			captura 89"	captura 105"
1	Sardina cruzada	<i>Copistrophe ibertalis</i>	36.9	9.82	13.15	17.87	0.6325	0.8000	17.98	18.18
2	Chivela	<i>Alpinus medius snyderi</i>	33.9	11.7 g 12.37	14.7 g 16.32	21.1 g 22.21 ^{1,14}	0.6097	0.7682	21.08	21.30
3	Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	5.2	38.4	48.8	65.4	1.00	-	40.06	41.90
4	Chucho	<i>Chloroscyttus oquile</i>	4.8	12.06	16.21	21.73	0.8763	0.8296	17.11	17.52
5	Sardina becona	<i>Celempoile mysticetus</i>	2.4	7.24	9.71	12.98	0.8824	-	16.35	16.52
6	Chucho chico	<i>Caranx vinctus</i>	2.2	14.9	39.81	58.72	0.8978	0.8524	27.14	26.98
7	Chancleta	<i>Selene peruviana</i>	2.2	16.27	21.75	36.26 ¹	0.3314	0.6688	17.07	17.08
8	Barrilete negro	<i>Eulimnus inebriat</i>	2.1	34.3	45.8	61.5 ¹	0.8214	-	42.10	57.28
9	Mujercita amarillita	<i>Diaploca peruviana</i>	1.4	11.74	15.73	21.09	0.6506	0.777	24.96	25.15
10	Bump	<i>Pomadasys parietalis</i>	1.3	18.85	22.5	33.22	0.9687	0.6531	28.62	27.92
11	Borata	<i>Sardinops outivalis</i>	0.9	40.7	54.5	73.0 ²	0.9246	-	31.98	33.21
12	Piscote	<i>Trachinotus trachurus</i>	0.8	19.81	19.72	35.73 ¹	0.7716	0.7490	19.35	19.00
13	Citahul	<i>Arus semnani</i>	0.5	13.18	17.98	23.66	0.8333	0.7500	24.45	31.38
14	Toro	<i>Caranx caninus</i>	0.4	40.2	54.1	72.4 ²	0.8548	-	29.35	29.40
15	Ratón amarillo	<i>Polydactylus opercularis</i>	0.4	16.89	23.32	31.28	0.8043	0.7565	28.56	28.33
16	Papalote-cabello	<i>Selene brachion</i>	0.4	17.0	22.6	30.5 ²	0.8421	-	16.63	16.56
17	Citahul banderle	<i>Sargus panamensis</i>	0.3	14.85	19.92	26.65	0.8740	-	31.30	29.28
18	Borata ballat	<i>Axidi sp.</i>	0.2	18.48	24.74	35.15	0.9338	-	28.14	27.51
19	Curvina chala	<i>Larimus argentus</i>	0.1	15.8	21.2	28.4 ²	1.0	0.8349	20.78	20.11
20	Pámpano	<i>Oligoplites altii</i>	0.1	23.8	32.1	43.0 ²	0.8713	-	31.26	24.57
21	Ratón blanco	<i>Polydactylus approximatus</i>	0.1	13.69	18.33	24.58	0.8452	0.7969	20.14	21.86
22	Palometa blanca	<i>Trachinotus paleatus</i>	0.1	18.17	24.37	32.71	0.8262	0.8014	25.43	30.33
23	Pámpano de helora	<i>Caranx crysole</i>	0.1	25.5	34.1	45.1 ¹	-	-	17.63	17.87
24	Dorado	<i>Corphaena hippurus</i>	0.1	51.38	89.89	121.96	0.8566	-	54.30	54.90
25	Chala verde	<i>Caranx caballii</i>	0.1	23.8	31.9	42.0 ²	0.8669	0.7798	23.10	26.80
26	Curvina plateada	<i>Sargolites nubilus</i>	0.1	16.2	21.7	23.1	1.0	0.7276	21.86	20.82
27	Corvula	<i>Sphyrna spp.</i>	0	113.8	152.2	203.8	-	-	50.05	44.00
28	Lupón	<i>Prionotus alpinus</i>	0	14.78	14.32	19.18	0.9845	0.8108	24.31	26.50
29	Barrilete	<i>Katsuwonus pelamis</i>	0	36.3	48.3	65.2	-	-	45.16	44.50
31	Oyón	<i>Selar gumenotatus guineophthalmus</i>	0	15.8	21.1	28.3	-	-	15.53	18.13
32	Sardina michela	<i>Protonotus leporinus</i>	0	11.7	15.7	21.1	-	-	18.28	18.38
33	Quezoncacho	<i>Oligoplites reliquens</i>	0	11.7	15.7	21.1	-	-	14.82	17.73

5. DISCUSIÓN.

Los datos de campo indican que las áreas de pesca indicadas por la Carta Estatal Pesquera Nayarit (2006) y por Ulloa *et al.* (2007), son diferentes a las utilizadas por la mayoría de los pescadores de escama de Nayarit, ya que las primeras representan sólo el frente costero de la zona de pesca, y las segundas sólo representan a las utilizadas por pescadores de las Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, que representan a solo una parte de los pescadores marinos. El área utilizada por los pescadores del recurso escama es significativamente mayor, con un área de 28,137.08 Km².

El número de localidades costeras relacionadas con la pesca indicada por Ramírez *et al.*, (2005), en relación con la pesca de escama (27) es menor al utilizado, ya que se tienen evidencias de que 31 comunidades con 43 embarcaderos operan embarcaciones de pesca de escama.

De la rica variedad de especies de peces indicada por Sánchez, (2000); Castro *et al.*, (2005); Moncayo, *et al.*, (2006); y Ulloa *et al.*, (2008); se encontró que, en general, los pescadores tienen preferencias por 70 de ellas, entre los que sobresalen nueve especies: sierra, pargo, huachinango, robalo, mojarra, liseta, lisa macho, constantino, dorado y chihuil; y se engloba a tres recursos multiespecíficos: escama chica de fondo, escama grande y carnada. Hay que considerar que las especies chihuil y chihuil bandera son muy importantes. Es posible, pero no evidente, que algunas de las especies señaladas por los autores referidos sean incluidas entre ellos.

El número de las artes de pesca encontradas en los trabajos de campo (6,548), difiere significativamente del registrado en el RNP (1,170), y esto es posible debido a que muchos pescadores no tienen registro oficial.

El número de embarcaciones registradas en el RNP (528), la Capitanía de Puerto de San Blas (1,740), es significativamente diferente al encontrado en el trabajo de campo y con el cruce de datos del censo (2624), lo que tal vez sea posible por el costo en tiempo, dinero y complicaciones por la distancia que representa el registro en las bases de datos oficiales para los propietarios y pescadores.

Ya que 90% de las embarcaciones no cumplen con las medidas de seguridad de la vida en el mar y la mayoría son pangas que operan con motores de dos tiempos. Esto podría significar que las actividades se desarrollan con inseguridad, y relativamente altos costos.

La población pesquera registrada en el RNP (2,374), es significativamente diferente de la que resulta de la sumatoria en el censo y los registros después de su depuración (3,699), lo que tal vez sea posible por la misma razón del registro insuficiente de las embarcaciones. Por otro lado, la porción de pescadores en cada municipio, en relación con la población total, tiene las siguientes magnitudes: 0.252% para Bahía de Banderas, 0.436 para Compostela, San Blas 4.677%, Santiago Ixcuintla 0.786 y Tecuala 0.830, lo que representa diferentes niveles de importancia de la pesca en cada municipio y con ello diferente grado de atención.

No se encontraron referencias publicadas sobre los permisos de pesca y su relación con el número de pescadores; sin embargo, es notable que el criterio para asignarlos no es uniforme, y los menores valores de la relación N_{pes}/N_{per} corresponden a los municipios con menores ingresos promedio por pescador (tabla 4.4).

Tomando en cuenta los registros de la edad, educación, índice de dependencia, empleos, %de tiempo dedicado a la pesca la magnitud de los ingresos, confirman que la población pesquera de escama de Nayarit es una población con edades medianas entre 24 y 29 años, con grados promedio de escolaridad entre 7.2 y 8.7 (de secundaria), con razones de dependencia entre 54 y 62, con amplia experiencia en la pesca, que efectúa actividades de pesca con resultados económicos similares a los de más bajos ingresos en la entidad, (con ingresos promedio de \$52.54 cercanos al salario mínimo diario) y por estas razones, es posible suponer que estos últimos factores contribuyan a que los pescadores tengan no tengan capacidad de pago y con ello poco éxito en las gestiones de los pescadores para legalizar sus actividades. Sin embargo, la alta dependencia del mar para disponer de empleo y alimentos los obliga al trabajo diario, para lograr el sustento de sus familias, en un ambiente competitivo y legalmente restrictivo, que sostiene 3, 819 empleos directos y entre 11,457 y 15,276 empleos indirectos; lo

que es una gran responsabilidad para los administradores pesqueros de Nayarit, que no tienen suficiente información ni opciones para redirigir la fuerza laboral en la pesca de escama. Sobre este tema no se encontró literatura con la cual comparar los datos y el personal del INEGI ha señalado que no la tienen tan detallada.

En el experimento de redes sierreras para estudiar el efecto del tamaño de malla en la selectividad, hay una relación directamente proporcional entre el tamaño de las mallas TM y la talla de los organismos LF capturados, como lo señalan algunos autores como Baranov, (1969); Andreev, (1955), Sechin, (1969); Vinikanis-Mirskii, (1979) y Mielnikov, (1979) entre otros. El mejor ajuste lo tiene $TM=83$ mm alcanzando 100% de probabilidad de retención para $LF=37$ cm, lo que resulta inferior a L_m mínima de Fishbase en 2.6 cm y 1.3 cm menos que la talla señalada por Amezcua (2008). Es posible que la ausencia de diferencias significativas en la prueba de hipótesis se deba a la poca diferencia en los tamaños de malla. Por otro lado, la extrapolación de los valores de LF para alcanzar L_m media de 53.1 cm de LF presentada por fishbase.org, corresponde a 281.28 mm, lo que resulta un valor muy grande, que no se acostumbra para redes sierreras.

En el experimento de diámetros de hilo, también existe una relación directamente proporcional entre el diámetro del hilo y la talla de los organismos capturados. Los resultados de LF de las sierras capturadas, correspondientes al modelo de mejor ajuste, indican que el DH óptimo es 0.40 mm, para la talla de 39.8 cm de LF, este valor es sólo dos décimas superior a L_m mínima indicada por Fishbase.org, igual al resultado de Aguirre, *et al.*, (2006) en LF de con una longitud de primera madurez sexual de 44.3cm de LT y una edad de 2 años 10 meses y también superior en cinco décimas al indicado por Amézcua (2008), recomendado por CONAPESCA. La extrapolación de los valores de LF media para alcanzar L_m media de Fishbase.org (53.1 cm de LF) corresponde a 1.42 mm, valor muy alto, que no se encuentra en la pesca comercial de sierra.

En el experimento de encabalgados también hay una relación directamente proporcional entre el encabalgado y la talla de los organismos. Se tiene 100% de probabilidad de retención con $E1 \geq 0.60$ para organismos con $LF \geq 45$ cm, valor

superior a L_m mínima de Fishbase.org y al recomendado por CONAPESCA. El valor resultado de la extrapolación de los datos de la relación matemática de L_F media y E_1 con Excel para L_m media es 243.8 cm, que resulta sobredimensionado, pues el encabalgado no debe tener un valor mayor a 100.

Los resultados de L_F en relación con la edad, difieren de los presentados por Nava, *et al.*, (2006) quienes indican que la edad de primera captura de 4 años es óptima para la mortalidad por pesca; de acuerdo a Aguirre, *et al.*, (2006) esa edad corresponde a un estimado de $L_F=52.0$ cm (cercana a $L_{m_{media}}$ de 53.1 cm de L_F indicada por Fishbase.org) y $L_T=60.0$ cm.

Los resultados de los experimentos anteriores evidencian el efecto de T_M , D_H y E_1 en la selectividad de las artes de pesca de sierra; y de acuerdo a los resultados de las relaciones matemáticas obtenidas, es mejor que los resultados se basen en el trabajo experimental, ya que la extrapolación de datos (por lo menos en estos experimentos), resulta en valores sobredimensionados, de tal manera que su investigación más detallada y en particular sobre el tamaño de malla, es indispensable continuarla si se pretende manejar el esfuerzo a través de una norma que regule las características constructivas de las artes de pesca.

En relación con el efecto combinado de la relación d/a y el encabalgado sobre la captura y la selectividad se tiene que: en cuanto a la composición de las capturas, las redes experimentales capturaron 64 especies de las que 58 fueron de peces; éstas representan a 28 especies más que las señaladas por Benitez *et al.*, (2007) y 29 especies comerciales indicadas por Ulloa *et al.*, (2008). Lo que muestra el gran impacto que las redes de enmalle estudiadas tienen en la rica fauna escamera local.

En la captura predominan los perciformes con 14 familias, 60 especies menos que las indicadas por Moncayo, (2006); coincidiendo con Benitez *et al.*, (2007), que en la misma zona de pesca registró a la familia *Carangidae*, con la mayor importancia en las capturas en relación con el número de géneros capturados.

Entre las especies con $IRI>0$, 26 fueron para la red con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y 24 para $d/a=105 \times 10^{-4}$ esto representa 41.93% y 45.28% de la captura en cada una, con sólo dos especies de diferencia. Por otro lado, las especies con $IRI=0$ en la red

con $d/a=89 \times 10^{-4}$ fueron 26 y en la de $d/a=105 \times 10^{-4}$ fueron 20, con una diferencia de 6 especies.

En general, la red con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$, por el uso de menor diámetro de hilo, capturó 1.745 veces más organismos. Es posible que esto coincida con lo indicado con Voinikanis-Mirskii, (1979); Turunen (1996); y Ayaz *et al.*, (2010); en el sentido de que los hilos más delgados capturan mayor número de organismos.

En cuanto al peso total capturado, en la red con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ fue 918.408 Kg, y en la de $d/a=105 \times 10^{-4}$ fue 763.814 Kg, esto representó una diferencia de 154.186 kg más para la red con hilo delgado (1.2 veces más). El peso promedio de los organismos en la red con hilo más delgado fue 245.23 g, mientras que en la red con hilo más grueso fue de 355.92 g, con una diferencia de 110.69 g. El rendimiento económico por área de red fue mayor con $d/a=89 \times 10^{-4}$, con $\$3.989/m^2$ y con una diferencia de $\$0.579/m^2$ a su favor. Este valor podría ser utilizado para determinar tamaño de redes rentables en función del área de trabajo.

En relación con la selectividad de las especies de la fauna de acompañamiento, no se encontraron referencias para fines comparativos; sin embargo, fue posible obtener curvas de selección en diez de las especies capturadas. Y de acuerdo con las curvas de selección (fig. 4.28 - 437), es notable que la red con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$, $E_1=0.60$ e hilo de 0.44 mm de diámetro capturó organismos de menores tallas, con diferencias entre de 3 a 8 cm de LF.

Ya que en la red con relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ $LF_{media}=20.28$ cm, mientras que para la red con $d/a=105 \times 10^{-4}$ fue de 22.7 cm, (2.42 cm de diferencia); y el análisis estadístico indica que el valor de LF media de ambas redes presenta diferencias significativas, es posible que los resultados coincidan con las indicaciones de Turunen (1996), Yokota *et al.*, (2001), y Ayaz *et al.*, (2010), acerca de que el diámetro del hilo (en este caso con igual tamaño de malla), entre más delgado influye en la capacidad de enmalle y logra mayor capturabilidad, posiblemente debido a que por su flexibilidad retiene y enreda mejor a los peces. La comparación de LF y $L_{m_{min}}$, donde 23 de 33 especies capturadas tienen $LF_C > L_m$, sugieren que, en general, las redes estudiadas son parcialmente selectivas.

6. CONCLUSIONES.

- Las áreas de pesca de escama cubren casi la totalidad de las aguas frente a la entidad, y son aprovechadas todo el año, y por el número de localidades pesqueras, es posible que los pescadores cubran prácticamente a todo el frente del litoral.
- La rica variedad de 71 especies aprovechadas comercialmente, son un reflejo de la diversidad faunística que los investigadores han registrado, y que actualmente son aprovechados casi en su totalidad.
- El número de artes de pesca supera a los registros oficiales en 5,378 unidades, lo que representa una diferencia importante en relación con los registros oficiales.
- El número de embarcaciones pesqueras también supera a ambos registros oficiales y representa una ausencia importante de información para el control de la pesca y una imagen de pocas medidas de seguridad de la vida en el mar, lo que significa riesgo para los pescadores.
- Es posible que el número importante de pescadores no registrados (1,325) signifique falta de interés y recursos para participar en los registros oficiales.
- Es posible que en los tres casos anteriores de registro limitados de artes de pesca, embarcaciones y pescadores, el costo de los trámites, el tiempo para efectuarlos y los bajos ingresos, sean factores que evitan el registro de pescadores y su medios de producción para efectuar pesca legal, y al no tenerlos, provoque que muchos pescadores queden en situación de vulnerabilidad.
- Es posible que el enfoque utilizado para la asignación de permisos de pesca, la no disponibilidad de registros oficiales, la posible desigual atención, y la falta de transparencia de las gestiones, estimulen la pesca ilegal de escama.
- Es posible que los datos de la población pesquera y su economía (ingresos promedio) y su impacto en el sostenimiento de los empleos directos e indirectos en las comunidades costeras, sean motivos para que la pesca de

escama marina en Nayarit tenga la máxima prioridad en el manejo de las pesquerías de la entidad para transitar al desarrollo sostenible.

- Los datos del estudio del efecto del tamaño de las mallas en la selectividad indican que hay una relación directamente proporcional entre el tamaño de malla y las tallas de las sierras capturadas y que el tamaño de malla $TM=83$ mm tiene probabilidad de captura con 100% de selección para tallas $LF \geq 37$ cm de LF, es posible que el uso de tamaños de malla mayores a ésta sean cercanos a los adecuados para proteger al recurso sierra.
- Los datos del estudio del efecto del DH en la talla de las sierras indican que hay una relación directamente proporcional entre la magnitud del diámetro y la talla LF de las sierras capturadas y que con el uso de $DH=0.40$ se tienen sierras con 100% de probabilidad de captura con $LF \geq 39.8$ cm, entonces este diámetro podría ser adecuado para proteger al recurso.
- En el experimento con coeficientes de encabalgado, el paño con mejor índice de capturas fue $E_1=0.60$ con 39%.
- En cuanto a las medias de las tallas obtenidas, con $E_1=0.80$ se tiene el mayor promedio (42.56 cm); el valor más elevado de LF para este experimento fue 42.99 cm ($E_1=0.80$), quedando dentro del valor de talla mínima de captura establecido por la CONAPESCA. En el resultado del análisis de mediante GEAR SELECTIVITY, el factor de selección al 100% se cumple a partir de $E_1=0.60$ con 44.9 cm.
- Con la combinación de los tres factores estudiados, TM, DH y E_1 , es probable que una red sierrera, con mejores cualidades selectivas, considere como criterio obligatorio de diseño a la talla mínima indicada por la CONAPESCA y deba tener como parámetros constructivos óptimos $TM \geq 89$ mm, $DH \geq 0.40$ mm y $E_1 \geq 0.60$, desde una perspectiva conservadora para el manejo sustentable de la pesquería.
- Ya que la red con menor relación $d/a=89 \times 10^{-4}$ capturó mayor variedad de organismos, de menor talla y peso promedio, y que el análisis con la herramienta Pasguar II indica que, de acuerdo al IRI de las especies de la fauna de acompañamiento capturadas, esta red capturó mayor número de

especies con $IRI > 0$, esto sugiere que la red impacta más en las poblaciones de especies del recurso escama con importancia relativa.

- Ya que la red con $d/a = 89 \times 10^{-4}$ capturó mayor número de organismos, con mayor peso. Y que el valor estimado de la captura de la red con $d/a = 89 \times 10^{-4}$ fué mayor con una diferencia de \$ 587 00, (representando 11.48% del valor mayor); es posible sugerir que las pérdidas económicas por el incremento del valor de la relación d/a , sean reducidas, ya que equivale a un promedio de \$19.55 por lance, lo que puede sugerir que la red con menor valor de d/a tiene mayor rendimiento económico.
- El análisis de la selectividad en las especies con curvas de selección e $IRI > 0$, indica que la red con $d/a = 105 \times 10^{-4}$ captura organismos con mayores tallas. Lo que sugiere que la relación d/a junto con el encabalgado $E_1 = 0.70$ influyen en la selección por tallas.
- El análisis de las medias de LF en especies con $IRI > 0$, indica que hay diferencias significativas en algunas de ellas; mientras que para otras no la hay; tampoco hay diferencias significativas en LF de especies con $IRI = 0$ lo que sugiere que los parámetros de construcción introducen un efecto parcial en la selectividad.
- Entre las especies con $IRI > 0$, que no generaron curvas de selección, se encontró que solo en dos especies hay diferencias significativa entre las medias de LF; mientras que en el resto no la hay, lo que sugiere que es posible reducir el impacto de estas artes de pesca en algunas especies del recurso escama al incrementar la relación d/a .
- Ya que $LF_{captura} > Lm_{minima}$ en 22 de las con $IRI > 0$, es posible sugerir que las relaciones d/a y E utilizadas en el experimento, tienen cualidades selectivas para casi la mitad de las especies capturadas, lo que puede ser aprovechado como indicador a perfeccionar para otras especies.
- Por lo anterior, se concluye que, con el uso de una relación $d/a = 105 \times 10^{-4}$ y $E = 0.70$, se tienen algunas ventajas desde el punto de vista de la protección de los recursos al impactar menos en las poblaciones de organismos de la fauna acompañante y para el perfeccionamiento del diseño de las redes de enmalle.

- El conjunto de resultados y conclusiones sugieren que la hipótesis propuesta es aceptable.

7. RECOMENDACIONES.

En relación a la caracterización de la pesca de escama en Nayarit, es necesario señalar que, ante la creciente incorporación de pescadores a la pesca de escama marina, y cambios en las actividades pesqueras, es recomendable que el estudio periódico de los factores de la producción (número de pescadores, embarcaciones, artes de pesca, CPUE por recurso) sea tomado muy en cuenta para transitar al manejo de la pesca desde el punto de vista del EEP.

Ya que las artes de pesca de enmalle y anzuelo son muy importantes en Nayarit, se recomienda estudiar la selectividad de aquellas que se destinan a la captura de los recursos con mayor demanda (además de la sierra): la escama chica capturada con redes de fondo, el pargo y huachinango capturados con líneas de mano, palangres y redes de enmalle de fondo y el dorado capturado con palangres.

Es importante señalar que por el amplio impacto que las redes de enmalle tienen en las especies de la fauna costera, las investigaciones sobre la selectividad de estas redes para la pesca de la sierra, su fauna acompañante y para la pesca de escama de fondo deben encabezar las prioridades.

En relación a la selectividad de la sierra, se recomienda continuar estudiando el fenómeno con mallas más grandes, con $TM=2a=108, 114$ y 120 mm ($4.25'', 4.5''$ y $4.75''$), con el fin de elaborar curvas de selectividad que tengan el 100% de retención con talla media igual o cerca de $L_{m_{turca}}=53.1$ cm que señala fishbase.org, y que es una magnitud superior a la señalada por la CONAPESCA, como medida para proteger al recurso objetivo y las especies de la FAC.

8. BIBLIOGRAFIA.

Aguirre, V. H., Morales, B. E., Morán, A. R. E., Madrid, V. J., Valdéz, P. C. 2006. Indicadores Biológicos de la Pesquería de Sierra (*Scomberomorus sierra*) al Sur del Golfo de California, México. Ciencias Marinas. Septiembre, Año/Vol. 32, Número 003, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, México.

Allison, E. 2008. A human rights approach to sustainable small scale fisheries in developing countries. Bangkok; en: <http://www.4ssf.org/docs/plenaryPresentations/10%20A%20human%20rights%20a%20pproach.pdf>

Amezcuca, L. F. 1996. Peces demersales de la plataforma continental del Pacífico central de México. ICMyL. UNAM. CONABIO. México. 184 p.; en: <http://biblioteca.mty.itesm.mx/pasteur/node/117779>.

Amézcuca, F. 2008. Tallas Mínimas de Capturas, peces de Importancia comercial en la pesca ribereña del Océano Pacífico. Poster SAGARPA-CONAPESCA.

Arregioal. 2009. Estado de Nayarit. Monografía; en: <http://www.aregional.com/doc/pdf/nayarit.pdf>

Arana, A. R. y López, G. P. 1995. Mexcaltitán (crónica de su historia); Universidad Autónoma de Nayarit. Xalisco, Nay.; p.p. 15-23.

Atlantic king mackerel fishery stakeholder workgroup. 2008. A vision for the king mackerel fishery. Final report. U.S.A. 49 p.; en: <http://www.docstoc.com/docs/39807023/A-VISION-FOR-THE-KING-MACKEREL-FISHERY>.

Ayaz, A.; Altınagac, U.; Ozejinci, U.; Cengiz, O. y Oztekin, A. 2010. Effect of hanging ratio on gill net selectivity for annular sea bream (*Diplodus annularis*) in the northern Aegean sea, Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances 9

(7): 1137-1142; en: <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2010/1137-1142.pdf>

Ayaz, A., U. Altinagac, U. Ocekinci, O. Ozen, A. Altin, & A. Ismen. 2011. Effect of twine thickness on selectivity of gillnets for bogue, *Boops boops*, in Turkish waters; Mediterranean Marine Science; 12/2, 2011, 358-368; en: [<http://www.medit-mar-sc.net>].

Baranov, F. I. 1969. Izbrannie Trudi; Tom. I. Izd. Pishhevaya Promishlennost. Moscva, 719 p.

Baro, J., Serna, J. M., Abad, Q.J.M.; Camiñas, J. A. 1991. Spatial distribution and identification of artisanal fishing áreas in Alboran sea using GIS. Centro Oceanográfico de Málaga. Instituto Español de Oceanografía.

Beberton, R. J. H. y Holt, S. J. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. Fish. Invest. Minist. Agric. Fish. Food. G. B. (2 sea fish), 19: 533pp. Great Britain.

Behrens, W. 1972. Modelo de Medaws. Reseña; en: ecaths1.s3.amazonaws.com/.../454577910.tnzapiain-limitessalcrecimi...

Beltrán, M. J. C. 1994. Comentarios arqueológicos sobre el antiguo puerto de Salagua (Playa del Tesoro), Vol. II; Colección; Mar del Sur, Gobierno del Estado de Colima, Universidad de Colima-CNCA; México.

Béné, C.; Macfadyen, G.; Allison, E. H. 2007. Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security; FAO Fisheries Technical paper; No 481; Rome. FAO; 125 p.; en: <http://www.fao.org/docrep/009/a0237e/a0237e00.htm>

Benitez, V. C., Ruiz, J. M. de J., Peña, E., Blanco, M., López, L. P. y Castañeda, A. 2007. Diversidad y abundancia de la comunidad de peces del estero "El Custodio", municipio de Compostela, Nayarit, México; REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 Volumen VIII Número 5; en: [<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050715.pdf>].

Booth, A. y Potts, W. 2006. Estimating gill-net selectivity for *Labeo umbratus* (Pisces: Cyprinidae), and an evaluation of using fyke-nets as a non-destructive sampling gear in small reservoirs; en: [http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleListURL&_method=list&_ArticleListID=1835156892&_sort=r&_st=13&view=c&_acct=C000228598&_version=1&_urlVersion=0&_userid=10&md5=d53dcef8ea940af9f71ddc5fcd763e&searchtype=a]. Revisado 28 octubre 2010.

Buckworth, R. y Clarke, R. 2001. Fishery assessment report for the northern territory spanish mackerel fishery 1999, Summary of Assessment Information Fishery Report No. 52. GPO Box 990 Darwin NT 0801 Australia. 26 p.; en: <http://www.environment.gov.au/coasts/fisheries/nt/mackerel/pubs/submission.pdf>:

Caddy J.F. y Carocci, F. 1999. The spatial allocation of fishing intensity by port-based inshore fleets: a GIS application. ICES Journal of Marine Science.

Capitanía de Puerto de San Blas, Nayarit, 2009; Base de datos de embarcaciones; en Excel.

Castro, L., F. González, F. y de la Cruz, J. 2005. Lista anotada de las especies icticas anipacificas, de afinidad boreal, endémicas y anipeninsulares del Golfo de California, México; en: [www.ujat.mx/publicaciones/uciencia; 21 (42): 85-106, 2005.

Cemal, D. A. y Mustafa, B. 2008. Multifilament selectivity for the red mullet (*Mullus barbatus*) in the eastern Black Sea Coast of Turkey, Trabzon. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 8: 355-359 pp.; en: [http://www.trjfas.org/pdf/issue_8_2/355_359.pdf].

Cochrane, K. L., 2005. Guía del administrador pesquero, Medidas de ordenación y su aplicación, FAO Documento Técnico de Pesca. No 424, Roma, FAO, 231 p.; en:

Claereboudt, M. R. G.; Al-Oufi H. S., McIlwain, J. y Goddard, J. S. 2004. Relationships between fishing gear, size frequency and reproductive patterns for the kingfish (*Scomberomorus commerson* Lacépède) fishery in the Gulf of Oman. College of Agricultural and Marine Sciences, Department of Marine Science and Fisheries. Sultanate of Oman; en: <http://www.vliz.be/imis/imis.php?module=ref&refid=62691&pp=print>

Close, C. H. y Hail, G.B. 2006. A GIS-based protocol for the collection and use of local knowledge in fisheries management planning. Environ Manage. 78(4), 341-352pp.

CONAPESCA. 2010. Base de datos BASEWEB2008_16032010; en: www.conapesca.sagarpa.gob.mx.

CONAPO. 2000. Grado de marginalidad; en: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_marginalidad_conapo/_rid/4770?urlwb=687474703A2F2F31302E37322E312E32332F4D617267696E616C696461642F3F436C61766545646F3D31382645737461646F3D4E617961726974&wresid=4770

Dalton, T., Thompson, R. y Jin, D. 2009. Mapping human dimensions in marine spatial planning and management: An Example from Narragansett Bay, Rhode Island; Marine Policy; en: www.elsevier.com/locate/marpol.

DOF. 2006. Carta Nacional Pesquera; Diario Oficial de la Federación, 25 de agosto de 2006; México, D. F., p.; en: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/05_aprovechamiento/cap5_ref.html

Eayrs, S. 2007. Guía para reducir la captura de fauna incidental (bycatch) en las pesquerías por arrastre de camarón tropical, Roma, FAO, 108 p.; en: <ftp://ftp.fao.org/fi/document/rebyc/a1008s.pdf>

Ehrhardt, N. M.; David, J. y DIE, D. J. T. 1988. Selectivity of Gill Nets Used in the Commercial Spanish Mackerel Fishery of Florida. *Transactions of the American Fisheries Society* 117:574-580. American Fisheries Society, U.S.A.; en: <http://cufer.rsmas.miami.edu/wordpress/wp-content/uploads/2007/05/p2.pdf>

Espino, E., M. Cruz, y García, A. 2000. Peces marinos con valor comercial de la costa de Colima, México; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Instituto Nacional de la Pesca; México, México, 106 p.

FAO. 1995. Código de conducta para la pesca responsable. Roma, Italia. 52 pp.; en: <http://www.greenpeace.org/raw/content/espana/reports/090330.pdf>

FAO. 1998. Directrices para la recopilación sistemática de datos relativos a la pesca de captura; Documento preparado en la Consulta de Expertos FAO/DANIDA. Bangkok, Tailandia, 18-30 de mayo de 1998; FAO Documento Técnico de Pesca. No. 382. Roma, FAO. 2001. 132p.; en:

FAO. 1999. Orientaciones técnicas para la pesca responsable No4, La Ordenación Pesquera; Roma; FAO; 81 p.; en: <http://www.fao.org/docrep/003/w4230s/w4230s00.htm>

FAO. 2000. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable No 8, Roma, 68 p.; en: <http://www.fao.org/docrep/003/w4230s/w4230s00.htm>

FAO. 2003. La ordenación pesquera Parte 2, El Enfoque de ecosistemas en la pesca; FAO orientaciones técnicas para la pesca responsable; No 4, Supl. 2. Roma, FAO, 133 p.; en: <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4470S/Y4470S00.HTM>

FAO. 2006a. Departamento de pesca; en: www.fao.org;

FAO. 2006b. Aumento de la contribución de la pesca en pequeña escala a la mitigación de la pobreza y a la seguridad alimentaria; FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No. 10. Roma, FAO. 89 p.; en:

FAO. 2010. La ordenación pesquera. 2. El enfoque eco sistémico de la pesca, 2.2 Dimensiones humanas del enfoque eco sistémico de la pesca. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No 4, Supla. 2, Dad. 2. Roma, FAO. 2010. 94p.; en:

FAO. 2010a. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2010; En: <http://www.fao.org/docrep/013/i1820s/i1820s00.htm>

FAO. 2010b. La ordenación pesquera. 2. El enfoque ecosistémico de la pesca 2.2, Dimensiones humanas del enfoque ecosistémico de la pesca. *FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable*. No 4, Supl. 2, Add. 2. Roma, FAO. 2010. 94p.; en: http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/publications/cfp_factsheets/ecosystem_approach_es.pdf

Fishbase.org. 1999. en: www.FishBase 99; ICLARM, Manila.

Fisher, W.; Krup, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K. E. y Niemi, V. H. 1995a. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen II. Vertebrados-Parte 1; Roma, FAO. Vol. II:647-1200; en: [<http://www.fao.org/docrep/010/t0852s/t0852s00.htm>].

Fisher, W.; Krup, F.; Schneider, W.; Sommer, C.; Carpenter, K. E. y Niemi, V. H. 1995b. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico centro-oriental. Volumen III. Vertebrados-Parte 2; Roma, FAO. Vol. II:1201-1813. en: [<http://www.fao.org/docrep/010/v6250s/v6250s00.htm>].

Flores, J. y Peña, E. 1991. Evaluación de la selectividad de redes agalleras para la captura comercial de sierra (*Scomberomorus sierra*) frente a las costas de Nayarit. Tesis de Ingeniería. Universidad Autónoma de Nayarit. Escuela Superior de Ingeniería Pesquera. 148pp, Tepic, Nayarit, México.

Fridman, L. 2008. Calculations for Fishing Gear Designs. en: [http://books.google.com.mx/books?id=zHjHys-VlugC&printsec=frontcover&dq=%22A.+L.+Fridman%22&source=bl&ots=p_5elccUcg&sig=BxpOnBLEFMMezOxm6vETEpN04Q&hl=es&ei=HRxdS8OHNP.LssgO88v yXAw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=3&ved=0CBAQ6AEwAg#v=twopage&q=&f=true]. Revisado: 04 enero 2010.

García, S. M. y Rosemberg, A. A. 2010. Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives; Phil. Trans. R. Soc. B (2010)365, 2869-2880, doi:10.1098/rstb.2010.0171, en: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2869.full>

Gobierno del Estado de Nayarit. 2005. Carta Estatal Pesquera Nayarit 2005. 169 p.

Grande, J.; Guardado, F. y Flores, A. 1991. Métodos de investigación en tecnología de capturas. Desarrollo tecnológico del proceso de captura con redes agalleras de fondo en Baja California Sur. Secretaría de Educación Pública. Serie de Textos Didácticos en Ciencia y Tecnología del Mar. México. Pp.181-229.

Gregg W. P. 1994. Developing landscape-scale information to meet ecological economic, and social needs. In: Alaric S.V., Remote sensing and GIS in ecosystem management. Island press. Washington, D.C. E.U.A. pp: 13-17.

Grégoire, F. y Lefebvre, L. 2003. Estimation of gillnet selectivity for Atlantic herring (*Clupea harengus harengus* L.) from the west coast of Newfoundland, 1997-2001. Canadian Industry report of fisheries and aquatic sciences 272. Canada. 22 p. en: http://dsp-psd.pwgsc.gc.ca/collection_2007/dfo-mpo/Fs97-14-272-2003E.pdf

Gulland, J. A. 1985. Fish stock assessment: A manual of basic methods. Vol. I. FAO/Wiley. 223p.

Hall, G. B., Close, C. H., 2006; Local Knowledge Assessment for a Small-scale Fishery Using Geographic Information System; Fisheries Research 83 (2007) 11-22. Vancouver, Canada; en: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/365/1554/2869.full.pdf+html>

Hamley, M. 1975. Review of gillnet selectivity. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 32:1943-1969; en: <http://www.unuftp.is/static/fellows/document/anuprf04.pdf>

Helser, T. E. Geaghan, J. P. Condrey, R. E. 1998. Estimating gillnet selectivity using nonlinear response surface regression. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 55: 1328-1337. Canada; en: [\[http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/f98-036?journalCode=cjfas\]](http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/f98-036?journalCode=cjfas).

Hovgard, H. y Lassen, H. 2000. Manual on estimation of selectivity for gillnet and longline gears in abundance surveys. FAO Fisheries Technical Paper, No. 397. FAO, 84pp. Rome; en: [http://www.fao.org/DOCREP/005/X7788E/X7788E00.HTM].

Hovgard, H. Lassen, H. Madsen, N. Moth-P, T. y Wileman, D. 1999. Gillnet selectivity for north sea atlantic cod (*Gadus morhua*): model ambiguity and data quality are related. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science, 56:1307-1316. Canada. en: [http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/f99-070].

INEGI. 2007. Anuario Estatal de Nayarit, 2006.

INEGI. 2010. México en cifras. en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/MexicoCifras.aspx?e=0&m=0&src=0&ent=0&sec=M&ind=1007000002&enn=Estados%20Unidos%20Mexicanos&ani=2010>

INEGI. 2011. Perspectiva estadística Nayarit, Septiembre 2011; en: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-nay.pdf>

INAPESCA. 2006. Sustentabilidad y pesca responsable en México, Evaluación y manejo. SAGARPA. México.

INEGI. 2011b. Ocupación; en: http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=ingresos&CboBuscador=default_collection&q=ingresos&site=default_collection&client=frontend_1&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=frontend_1&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&Proxyreload=1&numgm=5

INEGI. 2011c. Perspectiva Estadística Nayarit; 86 p.; en: <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-nay.pdf>

INEGI. 2006. Anuario Estatal de Nayarit, 2007; - p. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/sisnav/default.aspx?pry=aee&edi=2009&ent=18>

Jentoft, S., Onyango, P., y Islam, M. M. 2010. Freedom and poverty in the fishery commons; The Norwegian College of Fishery Science, University of Tromsø, 9037 Tromsø, Norway, svein.jentoft@uit.no; en: <http://www.thecommonsjournal.org/index.php/ijc/article/view/157/116>

Kolding, J. 2000. PASGEAR. A data base package for experimental or artisanal fishery data from passive gears. University of Bergen, Bergen, Norway. 56p; en

Kolding, J. 2002. PASGEAR a data base package for experimental or artisanal fishery data from passive gears. An introductory manual. University of Bergen Department of Fisheries and Marine Biology High Technology Centre N-5020, Bergen, Norway; en: [http://www.imr.no/forskning/bistandsarbeid/centre_for_development_cooperation_in_fisheries/data/pasgear/en].

Kolding, J. y Aasmud, S. 2008. Pasgear II, V 2.3; en: [www.cdcf.no/data/pasgear].

klein C. J., Stenback C., Watts, M., Sholz, A. y Possingham, H. P. 2009. Spatial Marine Zoning for Fisheries and Conservation; The Ecological Society of America; doi.10.1890/090047; en: <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/090047>

Lizarraga, H. M. 1984. La Pesquería de la sierra en San Blas, Nayarit; mimeógrafo.

Loran, N., R. M. Valdez, G., y Martínez, I. A.J., 2008. Selectividad de la red agallera (tendal) y talla mínima de captura de lebrancha (*Mugil curema*) en la laguna de Sontecomapan, Veracruz, México. *Revista Ciencia Pesquera* 16: 47-55; en:

[<http://www.inapesca.gob.mx/portal/documentos/publicaciones/cienciapesquera/CP16/CP16-06.pdf>].

Márquez, F. 2005. Selectividad de las redes de enmalle para rayas en el Golfo de California. Reporte técnico; CRIP Mazatlán, Sin.; en: http://cec.org/Storage/34/2922_Vaquita-NACAP.pdf

Meaden, G J. 1999. Applications of GIS to fisheries management. En: Wright D. y Bartlett D. (eds.) *Marine and Coastal GIS*. Cap. 5. pp: 205-225.

Mc Goodwin, J. R. 2002. Comprender las culturas de las comunidades pesqueras, Clave para la ordenación pesquera y la seguridad alimentaria; FAO Documento Técnico de Pesca No 401; Roma, FAO, 301 p.

Mexicano, C. G., Salas, S., Cabrera, M. A. 1996. Analisis de la pesquería y dinámica poblacional de la vivita de hebra (*Upisthonema ogiinum*) en Yucatán, México; *Ciencias Marinas*, año/vol. 22, numero 001; Universidad Autonoma de Baja California, Ensenada, México; pp. 9-22; en: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/480/Resumenes/48022103_Resumen_1.pdf

Microsoft Encarta. 2005. Enciclopedia Temática Encarta.

Mielnikov, V. N. 1979. *Biotexnicheskoe obosnabanie pokasatelei orudii y sposobov promishlennogo ribolostba*; Izd. Pishevaya Promishlennost; Moscka; 276 p.

Millar, B. R. 1992. Analysis of trawl selectivity studies (addendum): implementation in SAS, Department of Fisheries and Oceans, Science Branch, P.O. Box 5667, St.

John's, Nfld., A1C 5X1, Canada; en:
[<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016578369390137V>].

Millar, R. B. 2000. Untangling the confusion surrounding the estimation of gillnet selectivity. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 57:507-511. Canada; en: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/f99-275>

Millar, R.B. and Holst, R. 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. *ICES J. Mar. Sci.*, 54: 471-477. Citations of Internet sources: [<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/f99-275>].

Moncayo, E. R.; Castro, A. J. L. y De La Cruz, A. J. 2006. Lista sistemática de la ictiofauna de Bahía de Banderas, México; *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77: 67-80, 2006; en:
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=42577108>

Montana, C. J. 2005. Diseño de Sistemas de Información Geográfica para la pesca artesanal de Sinaloa; Tesis de grado; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM; Mazatlán, Sin., México; 116 p.

Mosepele, K.; Mmopelwa, T. G.; y Mosepele, B. 2005. Characterization and monitoring of the Okavango delta artisanal fishery; En: 20et%2520al.%25206.3.doc+"CHARACTERIZATION+AND+MONITORING+OF+THE+OKAVANGO+DELTA+ARTISANAL+FISHERY"&hl=es&gl=mx&pid=bl&srcid=A DGEESgYZLcDSb-0bXJbWSxn2EG20CJs4EpyfERFMwSH_4JE_gPk3YCI3q3UeSXYylqO_B6TDPIX CUJDkGgaJ3DO1dDzC6paNcVjF7wssZ1nOylABYy0FqtEEbhoUevaoNHA0ls95RI m&sig=AHIEtbREWNQMmi3wAEJ7p5srm-73a6tQoA

Municipios de México. 2011. en: <http://www.municipios.com.mx/nayarit/mexico-18.html>

Murillo, O. A., Pacheco, S. R. A. y Nebuai, M. J. A. 2009. Catálogo de artes de pesca marina de Nayarit. CONAPESCA. México. 50 p.

Murillo, A.; S. Castillo, T. Ponce, J. Flores, J. Montana, A. Vázquez, E. Wilgins & A. Pacheco. 2010. Programa de ordenamiento pesquero marino en el Estado de Nayarit; CONAPESCA; Mazatlán, México; 137 p.

Murillo, O. A. y Pacheco, S. R. A. 2010. Selectividad de las redes de enmalle sierreras, en función del diámetro del hilo, tamaño de malla y coeficiente de encabalgado, utilizadas en la pesca costera marina de Nayarit. Informe del permiso de pesca de fomento DGOPA No 03467.210409.1097; Mazatlán, Sin., México; _____p.
<http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/bc/estudios/2011/02BC2011P0006.pdf>

Murillo, O. A. 1997. Alternativas tecnológicas para incrementar la rentabilidad en la pesca marina nayarita con palangres y redes de enmalle. Tesis de grado. Instituto Tecnológico del Mar en Mazatlán, Sinaloa. México. 149p.

Næsje, T. F., Hay, C. J., Nickanor, N., Koekemoer, J. H., Strand, R., y Thorstad, E.B. 2004. Fish populations, gill net catches and gill net selectivity in the Kwando River, Namibia. – NINA Project Report 27. 64pp.

Nava, O. R., E. Espino, y Puente, S.E. 2006. Aspectos poblacionales de la sierra *Scomberomorus sierra* de la costa de Colima, México. III Foro científico de la pesca ribereña; Pto. Vallarta, Jal. México, 63-64pp.

Northridge, S. P. 1992 La pesca con redes de deriva y las especies capturadas incidentalmente: situación mundial; FAO documento Técnico de Pesca No 320, Roma, FAO, 126 p.

Oljovskii, V. E.; Yakoblev, V. I. y Menshikov, V. I. 1980. Matematicheskoe obespechenie abtomatizatzhi tralovogo y koshelkovogo lova. Pishevaya promishlennost. Moskba. 167p.

Pham, X. y Harold, G. 2002. A Review of net selectivity problem and a model for apportioning species based on size-selective sampling. Alaska Fishery Research Bulletin. Vol. 9, No. 1, Summer 2002. Alaska.U.S.; en: [\[http://www.sf.adfg.state.ak.us/fedaidpdfs/AFRB.09.1.016-026.pdf\]](http://www.sf.adfg.state.ak.us/fedaidpdfs/AFRB.09.1.016-026.pdf).

Poizat, G. y Baran E. 1997. Fishermen's knowledge as background information in tropical fish ecology: a quantitative comparison with fish sampling results; *Environmental Biology of Fish* 50:435-449; Kluwer Academic publisher, Netherland; en: <http://www.springerlink.com/content/v164w3n537211557/>

Pope, A., R. Margetts, M. Hamley y Akyüz, F. 1983. Manual de métodos para la evaluación de poblaciones de peces. FAO Documento Técnico de Pesca 41 Rev. 1. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 56 p, Roma, Italia

Queensland Goberment. 2011. Performance Measurement System East Coast Spanish Mackerel Fishery Version 2. Australia. 22 p.; en: http://www.dpi.qld.gov.au/documents/Fisheries_SustainableFishing/Spanish_mackerel_PMS_V2_Final_2011.pdf

Ramirez, S., V. Quiñones, C. Garcia, F. Felix y Melo, N. 2009. Definición de stocks de sierra del Pacifico *Scomberomorus sierra* Jordan y Starks, 1985 (Perciformes: scombridae) en la parte norte del Pacifico mexicano. Memoria, XVI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar, Colima, Col.; en: <http://www.cicimar.ipn.mx/oacis/productividadanual.php?anio=2009>

Ramírez, R. M., López, F. C. y Hernández, H. A. 2005. Atlas de Localidades Pesqueras en México; CICIMAR-CONAPESCA, La Paz, B.C.S., México; 137 p. en: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/atlas_de_localidades_pesqueras/_rid/6833/_mto/3/_wst/maximized?imp_act=imp_step3&page=0

Rossetti, J. P. 2000. Introducción a la economía. Oxford University Press. México. 868 p.

SAGARPA. 2010. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2009; México, México; 321p.; en: http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_2009_capitulo_i_preliminar

SAGARPA. 2008. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2006; Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca; Mazatlán, Sin. México.

Sánchez, G. S. 2000. Ictiofauna de la Bahía de Banderas Nayarit, Jalisco y zonas adyacentes, México; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyecto No. L156. México, D.F.; en: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfL156.pdf>

Seijo, J. C.; Defeo, O., y Salas, S. 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 368. Rome, FAO, 1997. 176p.; en: <http://www.fao.org/docrep/003/w6914s/w6914s00.htm>

Seijo, J. C.; y Martínez, C. F. J. 2006. Análisis Prospectivo de Política para la Acuicultura y la Pesca. CONPESCA. México. México, 78 p.; en: http://docencia.colef.mx/system/files/Tesis%20MDR_Christian%20Francisco%20Orantia%20Urias.pdf

Shannon, R. 2004. Ecological assessment of the Queensland East Coast spanish Mackerel fishery, A report to the Australian Government Department of the Environment and Heritage on the sustainable management of a pelagic troll fishery. Queensland Government. Australia. 103 p. en:

<http://www.environment.gov.au/coasts/fisheries/qld/east-coast-spanish-mackerel/pubs/east-coast-spanish-mackerel-fishery.pdf>

Sparre, P. y C. Vennema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales, parte 1: Manual. FAO Documento Técnico de Pesca 306/1 Rev. 2. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 193-207pp, Roma, Italia; en: [<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/w5449s/w5449s00.pdf>].

Stanbury K.B. y R.M. Starr 1999. Applications of Geographic Information Systems (GIS) to habitat assessment and marine resource management. *Oceanologica Acta*. Volume 22, Issue 6, pp: 699-703.

Subdelegación de Pesca de Nayarit, 2009; Base de Datos del Registro Nacional de Pesca; en Excel.

Taconet, M. y Bensch, A. 1998. Towards the Use of Geographic Information Systems as a Decision Support Tool for the Management of Mediterranean Fisheries (On line). FAO, Informes y Estudios COPEMED N_ 4; en: <http://www.faocopemed.org/vidocs/0000028/synthese.pdf>.

The mixed blessing of more modern fishing technology. 2008. en: <http://www.sv.ntnu.no/iso/Anders.Skonhoff/Fishtechnology0909.pdf>

Sustainable Fisheries Division. 2003. Stock Assessment Analyses on Spanish and King Mackerel Stocks. National Marine Fisheries Service Southeast Fisheries Science Center, Sustainable Fisheries Division. Miami, FL 33149. U.S.A.; en: http://www.sefsc.noaa.gov/sedar/download/SEDAR5_AW8.pdf?id=DOCUMENT

Trent, L. y Pristas, P. J. 1977. Selectivity of gill nets on estuarine and coastal fishes from St. Andrew Bay, Florida Fishery Bulletin: VOL. 75, NO.1, en: <http://fishbull.noaa.gov/75-1/trent.pdf>

Trent, L.; Saloman, H. y Naughton, P. 1983. Selectivity of gill nets on spanish mackerel, *Scomberomorus maculatus*, king ackerel, *S. cavalla*, and bluefish, *Pomatomus saltatrix*. NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFC-119; U.S.A. 29p; en: https://grunt.sefsc.noaa.gov/P_QryLDS/download/TM119_TM-119.pdf?id=LDS

Turunen, T. 1996. The effect of twine thickness on catchability of gillnets for pikeperch *Stizostedion lucioperca* (L.); Ann. Zool. Fenni cci 33:621-625; Helsinki; en: [<http://www.sekj.org/PDF/anzf33/anzf33-621p.pdf>].

Ulloa R., N. Alcantar, J. Torre, y Bourillón, L. 2007; Zonas de Pesca Ribereña de las Cooperativas Afiliadas a la Confederación Nacional Cooperativa Pesquera, S.C. de R.L.: Golfo de California y costa Occidental de Baja California Sur. Informe final a Confederación Nacional Cooperativa Pesquera S.C. de R.L. Comunidad y Biodiversidad, A.C., Guaymas (México). 70 pp.

Ulloa, R. P. A., Patiño, J. L., Guevara, R. S. M. de L., Hernández, V. S. H., Sánchez, R. R. y Pérez, V. A.; 2008; Peces marinos de valor comercial del Estado de Nayarit; INP-SAGARPA; México.

Voinikanis-Mirskii, V. 1979. Teoria i proyektirovanie orudii promishlennogo ribolostva; Metodicheskie rasrabotki dliya inostrannix studentov f-ta promribalostva; Astrakhan; conf. 34; pp. 5-12.

Ward, J. M.; Kirkley, J.E.; Metzner, R.; y Pascoe, S.; 2004; 1. Basic concepts and management options; *FAO Fisheries Technical Paper*. No. 433/1. Rome, FAO. 40p; en: <http://www.fao.org/docrep/007/y5442e/y5442e02.htm>

Webb, A. D. y Bacon, P.J. 1999. Using GIS for catchment management and freshwater salmon fisheries in Scotland: the DeeCAMP project. *Journal of Environmental Management* 55, 127-143.

Yokota, K., Fujimori, Y., Shiode, D. Tokai, T. 2001. Effect of thin twine on gill net size-selectivity analyzed with the direct estimation method; *Fish Sci Journal*. Vol. 67; N°5; pp. 851-856 (2001); en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1444-2906.2001.00332.x/abstrac>].

Zapiain, A. M. 2011. Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad. (Meadows, D.H.; Meadows, D.L.; Randers, J;

9. APÉNDICE.

Tabla 9.1. IRI general las especies capturadas con ambas redes, en relación con su número, peso y frecuencia.

Especie	No	% No	Weight(g)	% Weight	FRQ	% FRQ	IRI	% IRI
<i>Ophiostoma leucostae</i>	2100	56.2	138.42	20.2	40	75	4113	38.5
<i>Pogonus</i> spp.	1318	27.4	280.025	23.7	49	77.8	3545	33.6
<i>Cynostepus reticulatus</i>	130	2.2	100.80	8	42	68.7	548	5.3
<i>Chaetoceros</i> spp.	202	5	39.52	2.1	44	68.6	510	4.8
<i>Chlorococcum</i> spp.	508	8.8	18.472	1.5	13	20.6	250	2.4
<i>Carina</i> spp.	128	2.2	51.875	3.1	26	44.4	235	2.2
<i>Solenia</i> spp.	210	3.8	34.525	2	20	41.3	231	2.2
<i>Fulvulus</i> spp.	68	1.1	177.95	13.8	12	19	222	2.1
<i>Diplomata</i> spp.	102	2.1	38.225	2.3	21	35.3	147	1.4
<i>Pomastix</i> spp.	152	2.8	63.275	3.8	34	22.2	141	1.3
<i>Sarcia</i> spp.	138	2.3	90.45	5.4	5	12.7	98	0.9
<i>Solenomonas</i> spp.	57	1	30.49	2.1	17	27	83	0.8
<i>Trichocapsa</i> spp.	98	1.3	11.7	1.4	14	22.2	64	0.6
<i>Amis</i> spp.	47	0.8	19.15	1.1	17	27	52	0.5
<i>Carina</i> spp.	94	1.1	17.425	2.2	9	14.3	47	0.4
<i>Polydora</i> spp.	44	0.7	20.44	1.2	15	23.8	47	0.4
<i>Solenia</i> spp.	09	0.2	12	0.7	13	20.6	39	0.4
<i>Zygis</i> spp.	35	0.5	15.225	0.9	14	22.2	32	0.3
<i>Amis</i> spp.	19	0.1	15.25	0.8	10	16.8	25	0.2
<i>Luffina</i> spp.	10	0.2	4.625	0.4	6	9.5	12	0.1
<i>Diplomata</i> spp.	15	0.2	8.225	0.6	8	12.7	10	0.1
<i>Polydora</i> spp.	18	0.3	4.05	0.2	11	17.5	9	0.1
<i>Trichocapsa</i> spp.	18	0.3	4.05	0.4	4	12.7	8	0.1
<i>Carina</i> spp.	13	0.2	2.88	0.2	11	17.5	7	0.1
<i>Chlorococcum</i> spp.	7	0.1	11.8	0.7	5	7.9	6	0.1
<i>Carina</i> spp.	12	0.2	3.36	0.2	9	14.3	6	0.1
<i>Zygis</i> spp.	14	0.2	2.24	0.1	9	14.3	5	0.1
<i>Zygis</i> spp.	7	0.1	9.715	0.8	4	6.3	4	0
<i>Zygis</i> spp.	11	0.2	3.08	0.2	7	11.1	4	0
<i>Zygis</i> spp.	7	0.1	11.08	0.7	3	4.4	4	0
<i>Zygis</i> spp.	6	0.1	2.98	0.2	3	7.9	2	0
<i>Zygis</i> spp.	11	0.2	1.625	0.1	5	7.9	2	0
<i>Zygis</i> spp.	10	0.2	0.625	0.2	7	11.1	2	0
<i>Zygis</i> spp.	6	0.1	2.075	0.3	5	7.9	2	0
<i>Zygis</i> spp.	5	0.1	0.3	0.3	3	4.8	2	0
<i>Zygis</i> spp.	3	0.1	0.46	0	5	7.9	1	0
<i>Zygis</i> spp.	4	0.1	1.428	0.1	4	6.3	1	0
<i>Zygis</i> spp.	5	0.1	8.828	0	4	6.3	1	0
<i>Zygis</i> spp.	3	0.1	1.675	0.1	3	4.8	1	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0.1	1.88	0.2	2	3.2	1	0
<i>Zygis</i> spp.	4	0.1	1.475	0	3	4.8	0	0
<i>Zygis</i> spp.	3	0.1	3.08	0.2	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	4	0.1	0.95	0.1	2	3.2	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	3	0.2	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	0.675	0.1	2	3.2	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	2.7	0.2	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	0.525	0	2	3.2	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	0.4	0	2	3.2	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	1.1	0.1	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	0.2	0	2	3.2	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	1	0.1	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	3	0.1	0.2	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.8	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.5	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	2	0	0.2	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.45	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.275	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.2	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.1	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.075	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	3.05	0	1	1.6	0	0
<i>Zygis</i> spp.	1	0	0.025	0	1	1.6	0	0
Total	5811	100	1862.222	100	-	-	10561	100

Tabla 9.2 IRI de las especies de la FAC de la sierra, capturadas con ambas redes, en relación con su número, peso y frecuencia.

Species	No	Weight(kg)	Red 01a = 89x10*				Red 01a = 105x10*			
			No	IRI	%	Weg(kg)	No	IRI	%	Weg(kg)
Total	2745	188.602	100	1719a	100	2162	785.614	100	1070b	100
Ophiomima	1540	148.083	26.7	5433	34.8	596	94.307	12.4	2872	26.1
Papilio spp.	731	219.165	23.9	3763	30.6	567	179.475	23.5	1763	19.3
Chlorococcyzus	198	36.795	2.9	622	5.9	83	12.722	1.7	309	3.9
Cynecia	55	40.8	4.5	366	3.2	75	58.15	7.8	820	8
Cataglyphis	3401	41.775	4.3	331	2.7	145	17.697	2.3	169	1.8
Salix peruviana	130	21.615	2.4	315	3.8	77	12.66	1.7	184	1.8
Diatraea	93	30.5	3.3	252	2.1	29	8.725	1.1	60	0.6
Caranx viduus	70	29.875	3.3	239	2	58	21.8	2.9	280	2.6
Pomadasys	91	37.775	4.1	153	1.3	81	25.5	3.3	128	1.3
Sarda orientalis	70	43.8	4.7	98	0.7	68	48.66	6.1	128	1.3
Arca spp.	33	10.425	1.1	74	0.6	14	8.725	1.1	37	0.4
Eufhyria trinitatis	19	31.615	3.4	69	0.5	45	148.275	18.2	513	5
Caranx cinctus	38	21.8	2.4	50	0.5	29	15.829	2.1	45	0.4
Scomberomorus	18	11.2	1.2	45	0.4	38	34.5	3.2	153	1.5
Seneca brivooz	45	7.725	0.8	41	0.3	25	4.425	0.6	42	0.4
Tachiroza	27	7.5	0.8	38	0.3	58	18.2	2.1	118	1.2
Baja panamensis	15	8	0.9	30	0.2	18	7.225	0.9	41	0.4
Arca spp.	21	7.775	0.8	27	0.2	19	7.975	1	38	0.3
Polynocystis	12	5.275	0.6	25	0.2	31	15.375	2	69	0.6
Larrea argentata	40	5.575	0.6	22	0.2	9	1.05	0.1	4	0
Trochilina	12	4.9	0.5	17	0.1	3	1.928	0.3	1	0
Diaprepes stus	12	7.85	0.8	16	0.1	4	1.475	0.2	5	0.1
Polynocystis	11	2.525	0.2	15	0.1	5	1.828	0.2	4	0
Sphyrna spp.	8	8.775	1	11	0.1	1	1	0.1	1	0
Caranx capillaris	7	2.2	0.2	7	0.1	5	1.15	0.2	5	0.1
Kaauwaha pinnata	5	8	0.9	7	0.1	2	2.25	0.4	2	0
Pomilus spp.	8	1.975	0.2	7	0.1	3	1.075	0.1	2	0
logadus similis	6	1.3	0.1	5	0	8	0.628	0.1	7	0.1
Melaneris	5	1.975	0.2	5	0	1	8.6	0.1	0	0
Carabopsis hippocus	3	4.8	0.5	4	0	4	4.8	0.9	11	0.1
Sole	7	1.26	0.1	4	0	4	0.375	0.1	1	0
Caranx ocyrops	4	8.8	0.9	3	0	6	1.83	0.2	18	0.2
Plocheostoma	8	0.4	0	3	0	4	0.325	0	1	0
Aepliasia carmel	2	2.1	0.2	1	0	1	0.75	0.1	0	0
Antiparus	3	1.175	0.1	1	0	5	1.715	0.2	3	0
Baja	1	1.56	0.2	1	0	2	3.75	0.5	4	0
Chenitoparia	2	0.475	0.1	1	0					
Cyclopsite	3	0.425	0	1	0	2	0.4	0.1	1	0
Diplocrum spp.	2	0.4	0	1	0					
Diplocrum spp.	2	1.55	0.2	1	0	1	0.325	0	0	0
Diaprepes melana	4	0.375	0	1	0	3	0.375	0	1	0
Rogipredator	1	2.7	0.3	1	0					
Trochilina	2	0.825	0.1	1	0	2	0.8	0.1	1	0
Urubaia sp.	3	1.05	0.1	1	0					
Eumelania	1	0.92	0	0	0					
Lupinus pinnata	1	0.45	0	0	0	1	0.525	0.1	0	0
Mupit ocellata	1	0.5	0	0	0					
epimelina victorini	1	0.325	0	0	0	1	0.2	0	0	0
Pomilus	1	0.875	0	0	0					
Pomilus nigripennis	1	0.125	0	0	0	3	0.35	0	1	0
Phonias	1	1	0.1	0	0					
Scomber argenteus	2	0.6	0.1	0	0	1	0.35	0	0	0
Scomber plumbeus	1	0.45	0	0	0					
Abula naxosina						2	1.1	0.1	1	0
Baliza polytrita						1	0.825	0	0	0
Calinectes						2	0.2	0	1	0
Calinectes						2	0.2	0	0	0
Caranx spp.						1	3	0.4	2	0
Melina pinnata						1	0.8	0.1	0	0
Pomilus						3	0.2	0	1	0
Tectaria bifidata						1	0.1	0	0	0

Tabla 9.3. Diferencias en las capturas de sierra y especies de la FAC de sierra en una red con d/a=89 X10⁴ en relación con la de 89X10⁴.

No	Nombre común	Nombre científico	Mús	No de ejemplares capturados		Peso capturado, Kg		Diferencia en No	Diferencia en peso Kg
				Red 89	Red 105	Red 89	Red 105		
Sierra	Sierrabombona sierra	<i>Sierrabombona sierra</i>	0	16	38	11.35	26.1	16	12.75
1	Sardina cruzada	<i>Chirocentrus chirocentrus</i>	38.9	1144	588	218.00	94.307	856	150.30
3	Cabovena	<i>Paralichthys medius p. ayubet</i>	33.9	731	107	218.55	179.475	144	48.07
3	Carvina rayada	<i>Caranx melanocephalus</i>	5.2	55	75	40.9	58.75	20	18.85
4	Choccho	<i>Chromomoronus opuleta</i>	4.8	199	93	30.795	57.725	100	14.07
5	Sardina bocana	<i>Centropristis striatula</i>	7.4	303	140	41.775	71.087	218	34.07
6	Choccho chico	<i>Caranx viridis</i>	2.2	70	58	10.875	21.8	12	8.927
7	Chancalla	<i>Sardinia peruviana</i>	2.2	133	77	21.175	17.65	56	9.52
8	Sardina negra	<i>Caranx lineatus</i>	2.1	18	45	11.875	148.375	36	134.50
9	Mojarra de aletas amarillas	<i>Diapterus peruvianus</i>	1.4	93	29	30.5	8.125	64	21.375
10	Burro	<i>Papiliolepis parmeriensis</i>	1.3	61	61	27.775	35.5	50	12.725
11	Merla	<i>Sarda marmorata</i>	0.8	76	66	30.11	46.86	2	2.35
12	Palaeta	<i>Trachinotus rhodops</i>	0.8	27	58	7.5	18.2	32	9.7
13	Chihuil	<i>Awa sp.</i>	0.5	35	14	70.625	8.725	19	9.7
14	Toro	<i>Caranx peniculus</i>	0.4	38	26	21.8	15.625	12	1.175
15	Reón amarillo	<i>Pseudocoris opercularis</i>	0.4	13	31	5.375	52.375	18	58.1
16	Papaleto-cabello	<i>Sarda trispinosa</i>	0.4	44	25	7.575	4.625	58	3.15
17	Chihuil sandera	<i>Saga parmeriensis</i>	0.3	15	16	8.00	7.225	1	0.775
18	Bacilo buche	<i>Awa sp.</i>	0.2	21	18	25.575	7.575	3	2.7
19	Dorada chafa	<i>Centropomus epinephelus</i>	0.1	68	9	5.575	1.95	31	8.525
20	Pampano	<i>Ogcocephalus nigres</i>	0.1	12	4	1.95	1.175	8	6.875
21	Reón blanco	<i>Pseudocoris approximatus</i>	0.1	11	5	2.525	1.575	8	1.0
22	Palaeta blanca	<i>Trachinotus peruviana</i>	0.1	12	5	4.0	1.025	8	2.975
23	Pampano de habra	<i>Caranx obovatus</i>	0.1	4	9	0.8	1.95	5	1.65
24	Dorado	<i>Centropomus togianus</i>	0.1	3	4	4.8	4.8	1	2.3
25	Chile verde	<i>Caranx melanocephalus</i>	0.1	7	5	2.2	1.15	2	1.58
26	Curnina plateada	<i>Opisthopterus semilepis</i>	0.1	8	3	1.3	0.025	2	0.375
27	Comoda	<i>Sphyrna tiburo</i>	0	0	1	8.775	1.0	5	7.775
28	Luchán	<i>Paralichthys obtusa</i>	0	8	5	7.875	1.075	8	6.8
29	Bianca	<i>Kribiaxanthus bicolor</i>	0	5	2	8.00	3.05	3	4.85
30	Copa o maldonado	<i>Chirocentrus chirocentrus</i>	0	3	5	1.175	1.775	2	0.8
31	Luchán	<i>Sarda marmorata</i>	0	7	4	1.25	0.575	3	0.875
32	Sardina machete	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	6	4	0.4	0.225	2	0.178
33	Bermeja	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	5	1	10.575	0.8	4	1.375
34	Condor	<i>Saga parmeriensis</i>	0	1	2	1.55	3.75	1	2.2
35	Guacurachito	<i>Ogcocephalus fulvipes</i>	0	4	1	0.275	0.375	1	0.1
36	Palaeta	<i>Trachinotus aeneus</i>	0	2	2	0.825	0.8	0	0.225
37	Languado	<i>Centropristis parmeriensis</i>	0	3	7	0.425	0.4	1	0.025
38	Chen	<i>Saga affinis</i>	0	2	1	1.55	0.325	1	1.225
39	Carvén	<i>Acanthaluteres nasutus</i>	0	2	1	2.1	0.75	1	1.35
40	Carvén azul	<i>Paralichthys obtusa</i>	0	1	0	0.125	0.35	1	0.225
41	Curnina chana	<i>Umbra canis</i>	0	3	0	3.05	0	3	3.05
42	Macarita	<i>Scomber japonicus</i>	0	2	1	0.8	0.35	1	0.25
43	Marta	<i>Molva japonica</i>	0	0	1	0	3.00	1	3.0
44	Pargo lunarejo	<i>Lutjanus guttatus</i>	0	1	0	0.45	0.525	0	0.075
45	Cañón	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	1	0	2.7	0	1	2.7
46	Caño	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	1	1	0.325	0.3	0	0.125
47	Comelán	<i>Opisthopterus semilepis</i>	0	2	0	0.4	0	2	0.4
48	Macabí	<i>Awa melanocephala</i>	0	0	2	0	1.1	2	1.1
49	Jeta	<i>Callinectes bellicosus</i>	0	0	2	0	0.2	2	0.2
50	Marta cubana	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	1	0	1.3	0	1	1.3
51	Jaba parana	<i>Kribiaxanthus</i>	0	0	1	0	0.3	0	0.3
52	Bacora	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	0	1	0	0.8	1	0.8
53	Lisa machete	<i>Saga affinis</i>	0	1	0	0.5	0	1	0.5
54	Zapatera	<i>Scopelogadus</i>	0	0	2	0	0.2	2	0.2
55	Sapo	<i>Scopelogadus pinnatus</i>	0	1	0	0.45	0	1	0.45
56	Miva	<i>Centropristis corollata</i>	0	1	0	0.2	0	1	0.2
57	Crabón	<i>Trachurus leucurus</i>	0	0	1	0	0.1	1	0.1
58	Carvén café	<i>Paralichthys obtusa</i>	0	0	0	0.225	0	1	0.225
59	Carvén café	<i>Paralichthys obtusa</i>	0	1	0	0.05	0	1	0.05
60	Mojarra paranaica	<i>Diapterus peruvianus</i>	0	0	1	0	0.025	1	0.025
60	Bote	<i>Merluccius hubbsi</i>	0	0	1	0	0.025	1	0.025
	Total		100	1745	2146	970.400	783.874	1586	154.188

Tabla 9.4. Diferencias en el valor de la captura de las especies de la fauna de acompañamiento en la localidad en redes con $d/a=89 \times 10^{-4}$ y $d/a=89 \times 10^{-4}$.

No	Nombre común	Nombre científico	Sexo	Peso capturado, Kg		Precio por Kg. en el día \$		Valor de la captura, \$		Diferencia del valor de la captura \$
				Red 89	Red 100	Red 89	Red 100	Red 89	Red 100	
1	Sera	<i>Scorpaenopsis acuta</i>	0.6	11.35	24.1	30	340.5	723	381.5	
2	Sardina olivada	<i>Opisthonema oglinsoni</i>	29.3	240.80	94.387	3	136.188	283.101	452.588	
3	Chorrito	<i>Myxus maculatus</i>	33.8	3.6705	135.475	0	0.6715	697.318	280.378	
4	Cubija típica	<i>Crangon crangon</i>	9.2	4.03	38.78	18	813.5	698.28	115.26	
5	Chorro	<i>Crangon crangon</i>	4.8	25.187	12.128	3	80.365	38.178	42.18	
6	Sardina bocana	<i>Cetengrapsus mydas</i>	2.4	43.395	37.337	12	0	0	0	
9	Chorro chico	<i>Cancer viridis</i>	2.2	19.675	27.8	4	1.145	67.2	56.3	
7	Chandala	<i>Squilla ovata</i>	1.2	27.478	10.46	2	65.028	37.48	27.548	
8	Sardina negra	<i>Eulimnus limicola</i>	2.1	35.275	68.275	4	120.7	158.1	48.4	
9	Mujete de agua	<i>Chironomus tentaculatus</i>	1.4	30.2	67.038	10	305	47.28	217.28	
10	Sera	<i>Homodotus affinis</i>	1.3	37.775	20.0	12	463.3	330	147.3	
11	Rosa	<i>Squilla orientalis</i>	0.8	43.8	48.08	10	438	460.5	32.5	
12	Pelilla	<i>Frithosia modesta</i>	0.4	7.5	44.2	3	22.5	48.8	26.3	
13	Chirila	<i>Ardea sp.</i>	0.5	10.425	9.785	5.5	57.5375	47.1275	10.41	
14	Toro	<i>Carolinus carolinus</i>	0.4	37.8	18.825	4	68.4	83.3	15.5	
15	Habito blanco	<i>Podocoptus thalassius</i>	0.4	3.275	16.375	12	63.3	184.5	22.2	
16	Peludillo (Cajón)	<i>Squilla tridactyla</i>	0.4	137.5	4.63	3	22.125	13.275	9.45	
17	Cubija blanca	<i>Callinectes sapidus</i>	0.3	8	10.58	9.5	44	38.1975	0.1275	
18	Bocana blanca	<i>Lula sp.</i>	0.5	7.175	7.98	5.8	40.0125	47.6625	7.65	
19	Carolina chata	<i>Callinectes argenteus</i>	0.1	5.075	10.8	3	16.725	5.15	11.575	
20	Pámpano	<i>Oligoneurus albus</i>	0.1	7.48	11.78	7	54.96	8.225	46.735	
21	Habito blanco	<i>Hydrobia ulteriorum</i>	0.1	2.53	13.68	12	30.3	18.3	12	
22	Peludillo blanco	<i>Technosia palmaris</i>	0.1	48	1.885	7	34.3	13.475	20.625	
23	Pámpano de	<i>Cancer caryinus</i>	0.7	0.4	1.85	3	2.4	5.55	3.15	
24	Cordón	<i>Comptosia hippuris</i>	0.1	4.8	8.9	27	124.2	180.3	62.1	
25	Cubija verde	<i>Cancer taylorii</i>	0.1	2.2	1.16	4	8.8	4.6	4.2	
30	Cubija blanca	<i>Callinectes viridis</i>	0.1	1.3	0.885	15	19.5	13.075	5.825	
37	Caracota	<i>Squilla sp.</i>	0	0.075	1	25	218.275	25	196.275	
38	Lugón	<i>Procladius strabus</i>	0	1.075	1.075	0	0	0	0	
39	Sardina	<i>Paralichthys parvulus</i>	0	8	37.6	4	32	12.2	19.8	
30	Chapa o charrón	<i>Aradictus interruptus</i>	0	1.175	1.775	3	3.525	5.325	1.8	
31	Gusan	<i>Squilla anemophilum</i>	0	1.25	2.575	3	3.75	1.725	2.025	
32	Sardina machete	<i>Podocoptus lupinus</i>	0	0.4	0.225	0	0	0	0	
33	Borracha	<i>Metacarcinus undulatus</i>	0	1.075	0	10	16.175	8	15.75	
34	Cócher	<i>Alpheia pinnulata</i>	0	1.64	3.75	3.2	4.624	20.424	18.1	
35	Castroncillo	<i>Oligoneurus argenteus</i>	0	0.278	0.378	0	0	0	0	
36	Pámpano	<i>Technosia kennedyi</i>	0	0.825	0.8	5.5	4.5375	3.3	1.2375	
37	Lugón	<i>Cyrtolopha panamensis</i>	0	0.425	0.4	3	1.275	1.2	0.075	
38	Chito	<i>Exocoetis affinis</i>	0	1.55	0.325	3	4.85	0.975	3.675	
39	Cañón	<i>Aradictus carolinus</i>	0	2.1	0.75	0	0	0	0	
40	Caracón azul	<i>Phaeus stylinatus</i>	0	0.125	0.58	60	7.5	5.1	13.5	
41	Carolina chata	<i>Limnoria seta</i>	0	3.05	0	18	15.18	0	45.78	
42	Macrasta	<i>Squilla pinnata</i>	0	0.8	0.58	3	1.8	1.05	0.75	
43	Sera	<i>Myxus affinis</i>	0	0	3	3	0	9	9	
44	Parguinarón	<i>Ludlowia pulchra</i>	0	0.48	0.525	40	18	21	3	
45	Cañón	<i>Aradictus interruptus</i>	0	2.7	0	25	67.4	3	67.3	
46	Gulón	<i>Aradictus pectoratus</i>	0	0.325	0.2	3	0.975	0.8	0.375	
47	Caracón	<i>Epilobium macropoda</i>	0	0.4	0	0	0	0	0	
48	Macra	<i>Alpheia pinnata</i>	0	0	1.1	3	0	3.3	3.3	
49	Lula	<i>Callinectes belluosi</i>	0	0	0.2	0	0	0	0	
50	Mante crustácea	<i>Phylloniscus serratidorsus</i>	0	1	0	3	3	0	3	
51	Jaja peluda	<i>Portunus sp.</i>	0	0	0.2	0	0	0	0	
52	Bocana	<i>Homodotus macracanthus</i>	0	0	0.3	35	0	12	12	
53	Lula macho	<i>Callinectes sapidus</i>	0	0.5	0	15	7.5	0	7.5	
54	Zapatera	<i>Callinectes sp.</i>	0	0	0.2	0	0	0	0	
55	Sera	<i>Scorpaena plumieri</i>	0	0.45	0	0	0	0	0	
56	Lula	<i>Callinectes ornatus</i>	0	0.2	0	3	0.6	0	0.6	
57	Cañón	<i>Technosia sp.</i>	0	0	0.1	3	0	0.3	0.3	
58	Caracón café	<i>Paralichthys affinis</i>	0	0.375	0	40	3	0	3	
59	Mujete plateada	<i>Echinostomus argenteus</i>	0	0.05	0	10	0.5	0	0.5	
60	Sera	<i>Squilla pinnata</i>	0	0	0.025	3	0	0.075	0.075	
	Total		130	907.148	730714		5.113.31	4.538.31	587.00	

Tabla 9.5 Tallas de primera madurez sexual Lm de sierra y especies de la fauna de acompañamiento, longitud total LT y longitud furcal media de captura LFM_{captura} en dos redes de enmalle sierreras de Nayant con d/a=89 X 10⁻³ y 89X10⁻⁴

No	Nombre común	Nombre científico	NºR	Talla de primera madurez Lm, cm y referente (fishbase)			LMT	LA Red 89x10 ⁻³ cm	LFM _{captura}	
				Mínimo	Promedio	Máximo			d/a=89x 10 ⁻³	d/a=10 ⁻⁴
	Sierra	<i>Scorpaenopsis sierra</i>	0	39.8	53.1	71.1*	0.8917	44.17/44.77	39.35	33.48
1	Sardiná ornata	<i>Opisthonema libertatis</i>	39.9	11.9	15.8	21.2	0.8325	21.5/21.81	17.28	18.18
2	Chiveta	<i>Apolectes medius</i> y <i>nyderi</i>	33.8	11.7 y 13.8	15.7 y 18.5	21.1 y 24.9*	0.9087	28.93/28.30	21.28	21.30
3	Curvina rayada	<i>Cynoscion reticulatus</i>	1.2	38.4	48.8	65.4*	1.00	46.96/47.9	45.08	41.30
4	Chucho	<i>Chromomoronus opalescens</i>	4.8	15.8	18.5	24.0*	0.9783	19.52/19.50	17.11	17.52
5	Sardiná bicolor	<i>Centrolophus nivosus</i>	2.4	6.2	11.0	14.7*	0.9934	18.5/19.10	18.35	18.52
6	Chucho chico	<i>Caranx vinctus</i>	2.2	20.20	32.48	37.00*	0.8875	30.23/29.72	27.14	28.68
7	Chanoceta	<i>Seriola lalandi</i>	2.2	18.5	24.00	30.20*	0.9164	18.8/19.68	17.87	17.68
8	Sardiná negro	<i>Euthynnus lineatus</i>	2.1	34.3	48.9	61.9*	0.9214	45.83/42.18	42.10	57.38
9	Mojara de platos amarillos	<i>Diplodus cervinus</i>	1.4	15.8	18.5	24.8*	0.9508	24.96/25.68	20.88	20.18
10	Buro	<i>Pomadoury panamensis</i>	1.3	17.4	25.3	31.2	0.9897	27.86/29.20	26.62	27.32
11	Borra	<i>Sarda aenaula</i>	0.9	40.7	54.5	73.0*	0.9248	34.58/35.92	31.98	33.21
12	Palmita	<i>Trachinus rhodopus</i>	0.4	16	28.75	48.20*	0.7118	25.07/24.82	19.35	19.00
13	Chinil	<i>Araia sp.</i>	0.5	15.8	21.2	28.4*	0.8333	29.34/27.87	24.45	31.39
14	Toto	<i>Caranx caninus</i>	0.4	40.3	54.1	72.4*	0.8548	38.49/34.40	29.35	26.40
15	Ratón amarillo	<i>Poecilichthys opercularis</i>	0.4	21.0	29.0	38.9*	0.8543	33.05/36.48	29.58	28.53
16	Papigallo-capitán	<i>Seriola lalandi</i>	0.4	17.0	22.8	30.5*	0.9471	30.10/19.66	19.83	16.56
17	Chinil bandera	<i>Baigre panamensis</i>	0.3	17.0	22.8	30.5*	0.9740	35.81/33.5	31.30	28.28
18	Forcip bulat	<i>Araia sp.</i>	0.2	21.5	28.8	38.8*	0.8338	27.98/29.48	28.14	27.51
19	Curvina chota	<i>Larimus argenteus</i>	0.1	15.8	21.2	28.4*	1.0	20.78/20.11	20.78	20.11
20	Pámpano	<i>Oligoplites albus</i>	0.1	23.9	32.1	43.0*	0.9113	35.87/28.19	31.28	24.57
21	Ratón blanco	<i>Myxodactylus approximatus</i>	0.1	18.2	21.7	29.1*	0.9482	23.83/25.88	20.14	21.86
22	Pámpano blanca	<i>Trachinus panamensis</i>	0.1	22.0	29.5	39.0*	0.8923	30.78/31.71	25.43	30.53
23	Pámpano de cabeza negra	<i>Caranx olivaceus</i>	0.1	25.5	34.1	45.7*			17.63	17.87
24	Dorado	<i>Coriphaea hypura</i>	0.1	61.50	107.59	148.00*	0.9325		54.30	54.90
25	Chile verde	<i>Caranx caballus</i>	0.1	33.8	31.8	42.3*	0.9689	28.58/25.83	23.10	20.80
26	Curvina plateada	<i>Isopisthus renalis</i>	0.1	18.2	21.7	29.1*	1.0	21.86/20.82	21.88	20.82
27	Comucha	<i>Sphyrna spp.</i>	0	115.6	152.2	205.9*			50.95	44.00
28	Lugos	<i>Pseudocaranx dentatus</i>	0	8.8	11.8	15.8*	0.8845	24.89/28.81	24.31	28.30
29	Barrileta	<i>Kaloupekurus pelamis</i>	0	38.3	48.3	65.2*			45.16	44.50
30	Chopo o mojara	<i>Amblyraja interrupta</i>	0	21.8	29.3	39.3*	0.8328			
31	Cajón	<i>Seriola lalandi</i>	0	15.8	21.1	28.2*			20.83	18.13
32	Sardiná machete	<i>Prionotus lispinus</i>	0	11.7	13.7	21.1*			18.28	18.38
33	Barrileta	<i>Mesobius undulatus</i>	0	18.8	25.2	33.7*				
34	Cóndor	<i>Baigre panamensis</i>	0	38.2	51.2	68.8*				
35	Guanoanchillo	<i>Oligoplites fulgens</i>	0	11.7	15.7	21.1*			14.82	17.73
36	Palmita	<i>Trachinus kempi</i>	0	38.4	48.8	65.4*	0.855	28.34/29.8	24.50	25.00
37	Languado	<i>Cyclopterus panamensis</i>	0	15.2	21.2	28.4*				
38	Chico	<i>Baigre affinis</i>	0	38.8	49.3	66.9*			35.75	37.00
39	Gavián	<i>Amblyraja renalis</i>	0	114.8	163.8	208.1*				
40	Caracón azul	<i>Penaeus stylirostris</i>	0							
41	Curvina blanca	<i>Umbra kasi</i>	0	17.8	23.8	31.9*				
42	Macareo	<i>Scorpaenopsis</i>	0	21.8	28.9	38.2*				
43	María	<i>Molus japonica</i>	0	108.0	145.0	185.0*				
44	Pargo lunares	<i>Luganus guttatus</i>	0	31.7	42.4	56.8*	0.9485			
46	Cajón	<i>Ricopristes longipinnis</i>	0	42.5	58.3	79.7*				
46	Cajón	<i>Senesaltes pectoralis</i>	0	61.0	82.5	110.5*				
47	Comucha	<i>Diplectrum macropoma</i>	0	8.8	11.8	15.7*				
48	Machete	<i>Amblyraja renalis</i>	0	22.0	28.5	39.8*				
48	Jaba	<i>Callinectes belloussi</i>	0							
50	María cubana	<i>Amblyraja stansburianus</i>	0	38.4	48.8	65.4*				
51	Jaba patona	<i>Portunus lgt.</i>	0							
52	Isopoda	<i>Pomadoury macranthus</i>	0	18.0	22.3	29.9*				
53	Lata machete	<i>Mugil cephalus</i>	0	21.3	28.5	38.2*	0.885			
54	Zapatera	<i>Caranx sp.</i>	0							
55	Sajo	<i>Scorpaena plumieri mykiss</i>	0	20.0	28.8	38.9*				
56	Blanca	<i>Centrolophus zonatus</i>	0	27.3	36.8	49.0*				
57	Cinillo	<i>Trichinus leuiscus</i>	0	56.4	75.8	101.3*				
58	Caracón café	<i>Penaeus californicus</i>	0							
59	Mojara plateada	<i>Eucinostomus argenteus</i>	0	9.8	12.9	17.3*	0.772			
60	Isop	<i>Balistes polylepis</i>	0	23.1	30.9	41.4*				

Tabla 9.6: Datos biométricos de especies de la FAC de la sierra capturadas en San Blas.

Especimen No	Lt, cm	Lf, cm	Lp, cm	W, gr	Lf/Lt	Lp/Lt
Serra	50.7	44.7	41.3	675	0.8817	0.8148
Chavira	24.7	25	19	200	0.8097	0.7692
Chia verde	29.0	25.2	22.5	250	0.8689	0.7758
Chihul	45.0	37.5	35.1	700	0.8333	0.7800
Sardina ornada	21.5	17.0	17.2	125	0.8325	0.8000
Palometa amarilla	42.3	35.7	33.5	550	0.8439	0.7919
Palometa blanca	26.2	23.3	22.6	290	0.8932	0.8714
Pomita	26.3	20.3	19.7	175	0.7718	0.7490
Mojarra pintaada	25.0	19.3	18.9	125	0.772	0.752
Sábalo	37.7	24.1	23.1	175	0.6390	0.6139
Curupa plateada	29.0	23.0	21.1	175	1.0	0.7278
Chata	20.6	20.6	17.2	100	1.0	0.8349
Lisa macho	28.7	25.4	23.1	200	0.8850	0.8046
Chacho chico	33.2	29.8	26.3	425	0.8976	0.8524
Mojarra AA	28.6	24.5	22.4	425	0.8569	0.777
Papalillo	23.3	21.3	20.2	100	0.914	0.868
Burri	32.0	31	27.3	500	0.9687	0.8531
Pargo kunarepi	33.0	31.3	27	400	0.9485	0.8182
Rasbá amarillo	23.0	19.5	17.4	75	0.8543	0.7565
Lupón	25.9	25.5	21	200	0.8845	0.8106
Mojarra chita	27.2	22.2	21	200	0.8192	0.7720
Chopi	29.8	27.5	24.8	300	0.9228	0.8255
Rasbá big	39.4	33.3	31.4	475	0.8452	0.7969
Chacho	19.4	17	15.1	50	0.8793	0.8298
Sardina bacana	18.9	15.7	15.8	0.6634	0.8359	
Barrileta negra	25.0	25.8	24.8	0.9214	0.8788	
Borita	30.5	26.2	27	0.9246	0.8852	
Tosa	28.9	24.7	23.5	0.6548	0.8131	
Papalillo azulita	24.7	20.6	19.8	0.6421	0.8216	
Chihul Bandera	26.2	22.0	21.4	0.6740	0.8166	
Borito buche	28.7	26.6	23.8	0.8538	0.8319	
Pampara	27.2	23.7	22.8	0.6713	0.8382	
Pampara de habra						
Corado	30.4	25.4	24.8	0.8356	0.8158	

Lt – longitud total; Lf – longitud furcal; Lp – es la longitud patrón o estándar; Lf/Lt – relación entre la longitud furcal y la patrón; Lp/Lt – relación entre la longitud patrón y la total; W – peso de los peces.

5. DATOS DEL SISTEMA DE PROPULSION

MARKA	TIPO (LITROS)	POTENCIA HP	CONSUMO PROM. (L/HR)	TIPO HELICE	TIPO DE COMBUSTIBLE	TIEMPO	EDAD DEL MOTOR

¿SON PROPIOS LOS MOTORES? Si ____ No ____

6. DATOS DE LAS ARTES DE PESCA
(Dibuje esquema con datos técnicos básicos)

CONOCIMIENTO TRADICIONAL

NOMBRE _____ EDAD _____ LOCALIDAD _____ TPO DE PESQUERA: NOR, EST, ENBARCADERO _____ MUNICIPIO _____
 SITUACIÓN DEL ENBARCADERO: L1: _____ L2: _____ L3: _____ L4: _____ L5: _____ L6: _____ L7: _____ L8: _____ L9: _____ L10: _____
 1. ¿Cuántos años ha sido pescador? _____ 2. ¿En qué época del año pesca? _____ 3. ¿Cuántos amigos o familiares pescan? _____
 4. ¿Cómo se llama el primer sitio que pescó? _____ 5. ¿Cuántos sitios más ha pescado? _____ 6. ¿Cuántos sitios más quiere pescar? _____
 7. ¿En qué época del año pescó? _____ 8. ¿Cuántos sitios más quiere pescar? _____ 9. ¿Cuántos amigos o familiares pescan? _____
 10. ¿Cuántos sitios más quiere pescar? _____
 De la respuesta anterior, explique a los principales vecinos que contrajeron a esta situación en orden de importancia: _____
 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

5. ¿Cuáles son las siguientes características de los recursos?

No	Recurso	Año de pesca	Costo medio de operación (B)	Criencia de buena pesca	Valor de venta en plaza (B)	Nivel de importancia	Estado del recurso	Períodos de explotación asociados	Temporada de pesca	Mesa asociada											
			(B)	(B)	(B)				E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					

1. Valores desde 1 por un día de pesca. 2. Abundancia, suficiencia, en disminución, en extinción. 3. Factores climatológicos y pesqueros que al pescador considere para tener un caudero: piedras, bays, arena, profundidad, temperatura del agua que lunar, presencia de otros organismos, corrientes, mareas, color del agua, otros (por favor especifique brevemente en el margen).

2. ¿Cómo considero las áreas de pesca utilizadas?

Área de pesca	Selectividad	Relación ambiente	Valor recurso objetivo	Conflicto social*
Red de arrastre (varrn)				
Red de arrastre (escama)				
Red de arrastre (sorbón)				
Red de arrastre (camarón)				
Red de arrastre (langosta)				
Pedregal (dorsal)				
Pedregal (jergal)				
Pedregal (buronero)				
Red de cerco para dorado				
Red de cerco				
Linea y anzuelo				
Red a 1/2				
Red a 1/3				
Red a 1/4				
Red a 1/5				
Red a 1/6				
Red a 1/7				
Red a 1/8				
Red a 1/9				
Red a 1/10				
Red a 1/11				
Red a 1/12				
Red a 1/13				
Red a 1/14				
Red a 1/15				
Red a 1/16				
Red a 1/17				
Red a 1/18				
Red a 1/19				
Red a 1/20				
Red a 1/21				
Red a 1/22				
Red a 1/23				
Red a 1/24				
Red a 1/25				
Red a 1/26				
Red a 1/27				
Red a 1/28				
Red a 1/29				
Red a 1/30				

* Valor Puntaje: 5= Muy Buena, 4= Buena, 3= Regular, 2= Mala, 1= Muy Mala

3. ¿Cómo cree usted que la pesquera artesanal podría mejorarse de mejor forma? _____
 ¿qué otra información cree usted que sea importante que sepamos para mejorar las pesqueras? _____

4. Además de la información solicitada.



Figura 9.1. Equipo de video subacuático: cámara Sony Handicam y caja estanca.

Formato 5
FRECUENCIA GENERAL DE TALLAS DE PECES CAPTURADOS

SISTEMA DE PESCA: Sistema de enmalle sierrero ideal
Especie: _____

RANGO DE TALLA (cm)	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA (%)
< 3.9		
4.0-5.9		
6.0-7.9		
8.0-9.9		
10.0-11.9		
12.0-13.9		
14.0-15.9		
16.0-17.9		
18.0-19.9		
20.0-21.9		
22.0-23.9		
24.0-25.9		
26.0-27.9		
28.0-29.9		
30.0-31.9		
32.0-33.9		
34.0-35.9		
36.0-37.9		
38.0-39.9		
40.0-41.9		
42.0-43.9		
44.0-45.9		
46.0-47.9		
48.0-49.9		
50.0-51.9		
52.0-53.9		
54.0-55.9		
56.0-57.9		
58.0-59.9		
60.0-61.9		
62.0-63.9		
64.0-65.9		
66.0-67.9		
68.0-69.9		
70.0-71.9		
> 72.0		

Observaciones
generales: _____