

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Laboratorio de Biología Pesquera de la Universidad Nacional de
Costa Rica.**



**Presentado por:
Andrea Susana Mena Flores**

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura**

Guatemala, febrero de 2018

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Laboratorio de Biología Pesquera de la Universidad Nacional de
Costa Rica.**



**Presentado por:
Andrea Susana Mena Flores
Registro académico 201440129**

**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura
Guatemala, febrero de 2018**

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

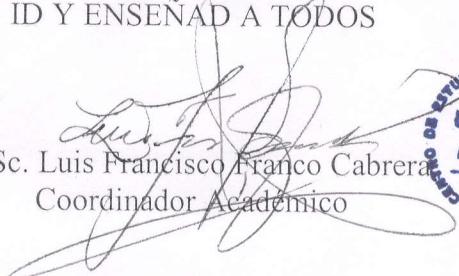
Consejo Directivo

Presidente	Msc. Héctor Leonel Carrillo Ovalle
Secretaria	Msc. Kathya Iturbide Dormon
Representante Docente	M.A. Olga Marina Sánchez Cardona
Representante Docente	Msc. Erick Roderico Villagrán Colón
Representante del Colegio de Médicos Veterinarios y Zootecnistas	Licda. Liliana Maricruz Maldonado Noriega
Representante Estudiantil	T.A. María Alejandra Paz Velásquez
Representante Estudiantil	T.A. Marcos Estuardo Ponciano Nuñez



El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen de la Profesora del curso M.Sc. Irene Franco Arenales, al informe de la Práctica Profesional Supervisada, de la estudiante Andrea Susana Mena Flores, titulado “Laboratorio de Biología Pesquera de la Universidad Nacional de Costa Rica”, da por este medio su aprobación a dicho trabajo y autoriza su impresión.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


M.Sc. Luis Francisco Franco Cabrera
Coordinador Académico



Guatemala, febrero 2018

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por permitirme cumplir una meta más en mi vida, por fortalecer mi corazón y acompañarme en cada paso que he dado.

A MIS PADRES

Con especial cariño a Elizabeth de Mena y Juan Carlos Mena por apoyarme en cada etapa de mi vida, por su amor incondicional, por creer siempre en mí y motivarme a seguir siempre adelante cumpliendo mis metas, por sus consejos y valores inculcados.

A MIS ABUELOS

Elizabeth de Mena, Héctor Mena, Elizabeth de Flores y Carlos Flores por estar siempre a mi lado y por sus sabios consejos.

Y a todas las personas que me han acompañado en este proceso y han sido una parte especial en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por dirigir mi camino, por permitirme cumplir cada uno de los sueños y anhelos que he tenido en mi vida, por todas las bendiciones que me da día tras día y por su infinito amor incondicional.

A MIS PADRES

Por apoyarme sentimentalmente y económicamente para poder alcanzar esta meta y así ser una mejor persona.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)

Por darme la oportunidad de ser un profesional y superarme en la vida.

AL CENTRO DE ESTUDIOS DE MAR Y ACUICULTURA (CEMA)

Por darme el conocimiento necesario para mi carrera como Acuicultora.

AL LABORATORIO DE ANALISIS BIOLÓGICOS PESQUEROS

Por permitirme realizar mis prácticas ampliando mi conocimiento en el campo de la acuicultura.

A M.Sc. ROSA SOTO ROJAS, M.Sc. LUIS ALPIZAR, M.Sc. LUIS HERNANDEZ

Por sus enseñanzas, el apoyo, la amistad, hospitalidad y los buenos momentos compartidos

A IGLESIA VERBO Y A LOS ANCIANOS DE VERBO PRIMERO DE JULIO

Por ayudarme a tomar buenas decisiones y apoyo en todas las áreas de mi vida.

A TODOS MIS AMIGOS

Por ser parte de vida y hacer de mi día a día agradable.

RESUMEN

Dentro del pensum 2004 de la carrera Técnico en Acuicultura del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-, se incluye la Práctica Profesional Supervisada PPS, la cual debe realizarse durante dos meses para cumplir con las horas requeridas con el curso, deben realizarse en una institución, organización o empresa pública o privada dedicada al manejo de recursos hidrobiológicos. Dicha práctica permite al estudiante ejecutar todos los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera de una manera seria y responsable. La Práctica Profesional Supervisada PPS se realizó en la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional de Costa Rica –UNA- ubicada en la provincia de Puntarenas en el laboratorio de Análisis Biológico Pesquero.

La Estación de Biología Marina fue diseñada para dar soporte al manejo costero y el desarrollo de tecnología para acuicultura marina, los cuales son actualmente sus dos ejes principales. La estación fue fundada en 1997 con la aprobación del consejo directivo de la Escuela de Ciencia Biológicas de la facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Costa Rica; esta brinda apoyo científico y técnico requerido para hacer un uso sustentable del recurso pesquero más importante de Costa Rica, el Golfo de Nicoya. Las investigaciones de dicho laboratorio se realizan, para brindar apoyo a las comunidades de pescadores de Costa Rica y a las instituciones encargadas de los recursos marinos con el objetivo de fomentar una pesca responsable donde los recursos sean aprovechados sin ser sobre explotados.

Continuamente se realizan muestreos en el Golfo de Nicoya las técnicas de pesca que se utilizan varían dependiendo de la especie objetivo; los muestreos dan una perspectiva sobre el estado de la población de alguna especie tanto biológico como fisiológico.

Las actividades realizadas en el tiempo del PPS incluyeron muestreos en distintos puntos del Golfo de Nicoya, realizando análisis a las muestras de biometría, estómagos y gónadas para poder sacar el índice gonadosomático; la relación hembras/machos, inmaduros/maduros y el porcentaje de estadios en cada mes. Los resultados de dichos análisis sirven para recomendar la fecha de vedas y así mantener un buen índice de condición en las poblaciones de peces de mayor consumo en el área.

Las especies de mayor captura en el Golfo de Nicoya, donde con trasmallo son *Cynoscion squamipinnis*, *Diapterus peruvianus*, *Haemulon scuderii*. Debido al tamaño y forma de crecimiento de su cuerpo. Se realizo curvas de acumulación sobre los estómagos de las muestras y graficas en 3D para observar los hábitos alimenticios, su forma de alimentación y las principales presas según la especie.

Índice de contenido

1	Introducción.....	1
2	Objetivos	2
2.1	Objetivo general	2
2.2	Objetivos Específicos.....	2
3	Descripción general de la unidad de práctica	3
3.1	Estacion de biologia Marina (EBM).....	3
3.2	Ubicación Geografica	3
3.2.1	Costa Rica	3
3.2.2	Puntarena.....	4
3.2.3	Estacion de Biologia Marina	5
3.3	Descripcion general del area	5
3.3.1	Condiciones climaticas	5
3.3.2	Altitud	5
3.3.3	Vias de acceso	6
3.3.4	Mapa zonas de vida.....	6
3.3.5	Flora y fauna.....	6
3.4	Actividades de la unidad de práctica	7
3.4.1	Aspectos filosóficos.....	7
3.4.2	Objetivos de la estación de Biología Marina	7
3.4.3	Aspectos administrativos	8
3.5	Infraestructura y equipo	11
3.5.1	Infraestructura.....	11
3.5.2	Equipo	12
3.6	Actividades realizadas por el Laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros.	13
3.7	Aspectos generales de las especies trabajadas.....	13
3.7.1	Corvina Aguada <i>Cynoscion squamipinnis</i> (Günther, 1867)	13
3.7.2	Palometa <i>Selene peruviana</i> (Guichenot, 1866)	15
3.7.3	Corvina China Zorra <i>Ophioscion scierus</i> (Jordan & Gilbert, 1884).	16
3.7.4	Corvina Cinchada <i>Paralonchurus dumerilli</i> (Bocourt, 1869).....	17

3.7.5	Anchoveta <i>cetengraulis mysticetus</i> (Günther, 1867).....	18
3.7.6	Dorado <i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758).....	19
3.8	Proyectos y programas	20
4	Actividades realizadas.....	22
4.1	Identificación taxonomica de peces pertenecientes al Golfo de Nicoya, Costa Rica.	22
4.2	Captura y recolección de peces del Golfo de Nicoya.	22
4.3	Análisis biométricos de la muestra de peces recolectados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica.	24
4.4	Análisis de contenido estomacal de peces obtenidos en el Golfo de Nicoya Costa Rica.	25
4.5	Observación de gónada, grado de madurez y cálculo de índice gonadosomático.....	30
4.6	Visita a comunidades para recolección de datos.	31
4.7	Toma de muestras de Agua del Golfo de Nicoya.	32
4.8	Calculo de mayor número de captura por malla.....	33
4.9	Tabulacion de datos y proporciones por mes del año.	37
5	Recomendaciones a la unidad de práctica.....	48
6	Bibliografía.....	49

Índice de figura

Figura 1	Ubicación geográfica de Costa Rica	4
Figura 2	Cantones de Puntarenas y sus límites geográficos	5
Figura 3	Zonas de Vida Costa Rica	6
Figura 4	Organigrama de la Estación de Biología Marina	8
Figura 5	Organigrama Estación de Biología Marina Puntarenas de la Universidad Nacional de Costa Rica	9
Figura 6	Croquis de la unidad de prácticas	11
Figura 7	Laboratorio de Biología Pesquera, de la Estación de Biología Marina de la Universidad Nacional de Costa Rica	12
Figura 8	Equipo del Laboratorio de Análisis Pesqueros de la UNA	13
Figura 9	Corvina aguada <i>Cynoscion squamipinnis</i>	14
Figura 10	Palometa <i>selene peruviana</i>	16
Figura 11	Corvina China Zorra <i>Ophioscion scierus</i>	18
Figura 12	Corvina Cinchada <i>Paralichthys dumerilli</i>	20
Figura 13	Anchoqueta <i>Cetengraulis mysticetus</i>	22
Figura 14	Dorado <i>Coryphaena hippurus</i>	23
Figura 15	Captura de Anchoqueta <i>Cetengraulis mysticetus</i> con red de cerco	27
Figura 16	Lance de trasmallo en el Golfo de Nicoya	27
Figura 17	Toma de Biometría	28
Figura 18	Estómagos de Dorado <i>Coryphaena hippurus</i> obtenidos Bahía Tambor, Golfo de Nicoya, Costa Rica	29
Figura 19	Curva de acumulación de estómagos analizados <i>H.scudleri</i>	30
Figura 20	Grafica 3D presas encontradas en <i>H.scudleri</i>	30
Figura 22	Curva de acumulación de estómagos analizados <i>H. elongatus</i>	31
Figura 23	Grafica 3D de presas encontradas en <i>S. peruviana</i> .	31
Figura 24	Grafica 3D de presas encontradas en <i>P.dumerillii</i>	32
Figura 25	Curva de acumulación de estómagos analizados <i>O.scierus</i>	32
Figura 26	Curva de acumulación de estómagos analizados <i>C.squamipinni</i>	33
Figura 27	Gónadas de Dorado <i>Coryphaena hippurus</i> obtenidos Bahía Tambor,	34

Golfo de Nicoya, Costa Rica

Figura 28	Picos de reproducción de Corvina aguada <i>C. squamipinnis</i>	34
Figura 29	Visita en Puerto Níspero, Provincia de Guanacaste, Costa Rica	35
Figura 30	Práctica en Laboratorio de Calidad de Productos Pesqueros	36
Figura 31	Tabulación de datos	45
Figura 32	Proporción de estadios de madurez por mes de corvina aguada <i>C. squamipinnis</i>	45
Figura 33	Proporción de individuos inmaduros/maduros corvina aguada <i>C. squamipinnis</i>	46
Figura 34	Proporción de machos/hembras de corvina aguada <i>C. squamipinnis</i>	46
Figura 35	Proporción de estadios de madurez por mes Palometa <i>S. peruviana</i>	47
Figura 36	Proporción de inmaduros/maduros de palometa <i>S. peruviana</i>	47
Figura 37	Proporción macho/hembras de palometa <i>S. peruviana</i>	48
Figura.38	Proporción de estadios de madurez por mes del roncador pecoso <i>H. scuderii</i>	48
Figura 39	Proporción de inmaduros/maduros de roncador pecoso <i>H. scuderii</i>	49
Figura 40	Proporción de machos.hembra de roncador pecoso <i>H. scuderii</i>	49
Figura.41	Proporción de estadios de madurez por mes de la vieja trompuda <i>H. elongatus</i>	50
Figura.42	Proporción de inmaduros/maduros de vieja trompuda <i>H. elongatus</i>	50
Figura 43	Proporción de machos/hembras de vieja trompuda <i>H. elongatus</i>	51
Figura 44	Proporción de estadios de madurez por mes de corvina zorra <i>O.scierus</i>	51
Figura 45	Proporción de inmaduros/madurosde corvina zorra <i>O.scierus</i>	52
Figura 46	Proporción de inmaduros/madurosde corvina zorra <i>O.scierus</i>	52
Figura 47	Proporción de estadios de madurez por mes de corvina cinchada <i>P.dumerilli</i>	53
Figura 48	Proporción de inmaduros/maduros de corvina cinchada <i>P.dumerilli</i>	53
Figura 49	Proporción de machos/hembras de corvina cinchada <i>P.dumerilli</i>	54

Índice de cuadros

Cuadro 1	Especies de mayor captura	28
Cuadro 2	Total de Organismos capturados por malla de 4 pulgadas	40
Cuadro 3	Total de organismos capturados por malla de 3.5 pulgadas	43

1 Introducción

El Golfo de Nicoya es una de las áreas marinas de mayor riqueza de Costa Rica, de sus aguas se han extraído gran cantidad de recursos pesqueros, contribuyendo así con la seguridad alimentaria y la economía nacional. Pero, desde hace muchos años, esa generosa producción pesquera manifiesta síntomas alarmantes de agotamiento, debido fundamentalmente, a la explotación intensa y excesiva de las poblaciones de peces y crustáceos de valor comercial, así como a los altos niveles de contaminación de sus aguas (Paris, 2016).

El aumento en la explotación tanto sobre la biomasa desovante como de los individuos que alcancen la edad reproductora, puede resultar en un colapso total de la pesquería si no se ponen en práctica de manera eficiente medidas de manejo y ordenación en la actividad extractiva (INCOPESCA,2005).

Reconociendo las limitaciones que imponen los actuales niveles de contaminación de las aguas del golfo, la captura excesiva, la pesca ilegal, la reducción de los recursos pesqueros, así como los fenómenos causados por el cambio climático, Costa Rica comenzo a desarrollar y ejecutar políticas y estrategias adecuadas de ordenación pesquero y de protección de los hábitats de las pesquerías para evitar una mayor degradación de sus recursos (Paris, 2016).

Debido a la situación de la pesquería en Costa Rica el principal propósito del Laboratorio de Analisis Biologicos Pesqueros de la Estacion de Biología Marina EBM de la Universidad Nacional de Costa Rica UNA es trabajar proyectos con el propósito de generar áreas de pesca responsable, con una amplia variedad de especies marinas de la región y específicamente del Golfo de Nicoya. Esto con el fin de identificar los estadios de madurez sexual de las especies en estudio y así determinar sus características reproductivas que ayudaran a un mejor aprovechamiento de las pesquerías de esa región. En el laboratorio se trabajan con una clasificación de cinco estadios de madurez sexual que ha sido ajustado y modificado de otras clasificaciones de autores, con el objetivo de adaptar mejor los estadios de madurez para las especies de las regiones tropicales como lo es el caso de Costa Rica y el Golfo de Nicoya (Paiz, 2011).

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

- Confrontar al estudiante en el ambiente de trabajo de la Carrera de Técnico en Acuicultura, a través de una práctica directa, en un contexto empresarial o institucional, y un espacio territorial determinado.

2.2 Objetivos Específicos.

- Proveer la oportunidad de participar en actividades propias de la acuicultura, pesca y/o manejo de los recursos hidrobiológicos del país, mediante la inserción en la Estación de Biología Marina (EBM) en el laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros, de la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA).
- Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.

3 Descripción general de la unidad de práctica

3.1 Estación de biología Marina (EBM)

La Estación de Biología Marina fue diseñada para dar soporte al manejo costero y el desarrollo de tecnología para acuicultura marina, las cuales son actualmente sus dos ejes principales. La estación fue fundada en 1997, con la aprobación del consejo directivo de la Escuela de Ciencia Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad Nacional de Costa Rica, la cual brinda apoyo científico y técnico requerido para hacer un uso sustentable del recurso pesquero más importante de Costa Rica, el Golfo de Nicoya. La estación se encuentra ubicada en la provincia de Puntarenas en el cantón del mismo nombre (UNA, 2018).

3.2 Ubicación Geográfica

3.2.1 Costa Rica

Es un país pequeño situado en la América Central con una superficie de 51.100 km², tan solo mayor que El Salvador y Belice, la ubicación del país de acuerdo con las coordenadas geográficas se ubica entre los 8° 02' 26" y los 11° 13' 12" al norte del Ecuador y los 82° 33' 48" al oeste de Greenwich, ocupando el centro del Istmo Centroamericano. Limita al este y noreste con el Mar Caribe, al oeste y sur con el Océano Pacífico, al sureste con Panamá y al norte con Nicaragua (FAO, 2018).

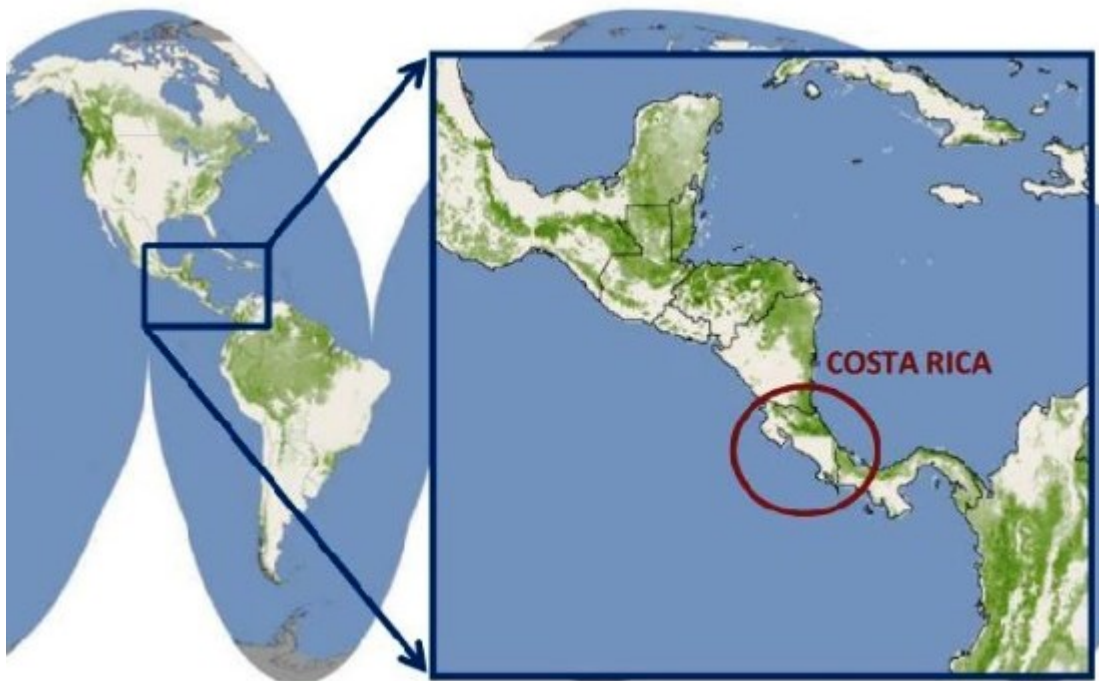


Figura 1 Ubicación geográfica de Costa Rica en el mundo (Costa Rica mi país, 2017).

3.2.2 Puntarena

La provincia de Puntarenas, en cuanto al área de su territorio es una franja bastante angosta, pero ocupa prácticamente dos tercios del litoral del Pacífico. La ciudad de Puntarenas era el principal puerto de Costa Rica en el Pacífico, actualmente es Puerto Caldera (a 16 kilómetros al sur de Puntarenas), es el más importante puerto costarricense para el arribo de cruceros turísticos y también carga en general. Limita al norte con Alajuela, San José y Limón, al noroeste con Guanacaste, al sur con el océano Pacífico y al sureste con Panamá (Guias Costa Rica, 2015).

Superficie 11.276 kilómetros cuadrados

Capital Puntarenas, a 130 kilómetros de San José

Puntarenas es la sexta provincia del país de Costa Rica, cuenta con 11 cantones y 43 distritos.



Figura 2 Cantones de puntarenas y sus limites geograficos (Guias de Costa Rica 2015).

3.2.3 Estacion de Biología Marina

La estación de Biología Marina está ubicada en la provincia costera de Puntarenas, en el centro de la ciudad, la posición está dada por las coordenadas: 09 grados 58 minutos y 35 segundos Norte, 84 grados 50 minutos 18 segundos Oeste.

3.3 Descripción general del área

3.3.1 Condiciones climáticas

La ubicación de la provincia de Puntarenas se clasifica como un clima cálido-húmedo. Los registros de temperaturas según el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) las máximas oscilan los 35 grados centígrados y las mínimas no bajan de 20 grados centígrados. Presentan una precipitación anual entre 1500 a 2500 mm. Vientos predominantes durante la época seca, los vientos alisios son dominante durante los meses de julio a agosto (IMN, 2011).

3.3.2 Altitud

La provincia de Puntarenas está situada a solo 3 metros sobre el nivel del mar, entendiéndose que es una provincia costera (Guias de Costa Rica, 2015).

3.3.3 Vías de acceso

El acceso al cantón de Puntarenas puede ser por vía terrestre por medio de la ruta interamericana norte, posteriormente en el cruce de barranca se toma la ruta nacional 17 hacia el Suroeste. Otra vía de acceso es por vía marítima utilizando el ferri del Golfo de Nicoya ya sea el de Tambor o el de Paquera.

3.3.4 Mapa zonas de vida

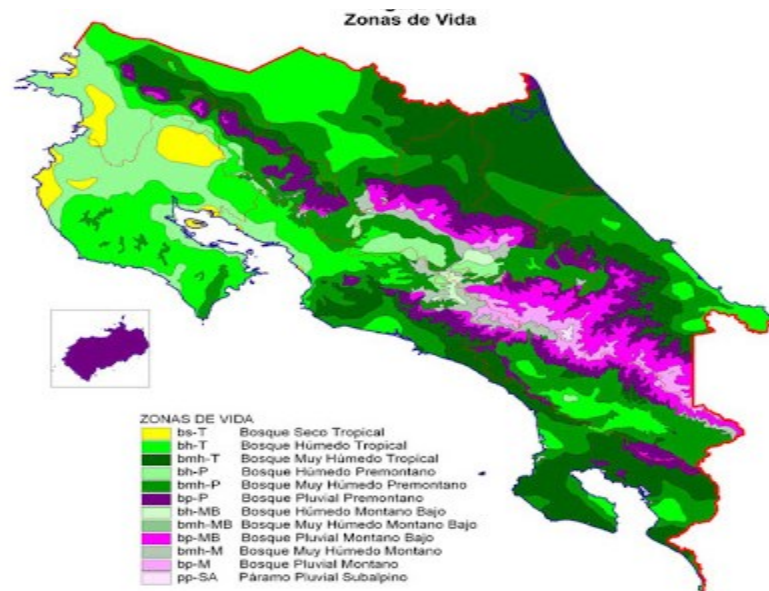


Figura 3 Zonas de vida Costa Rica (Salazar, 2011)

3.3.5 Flora y fauna

Aunque el país es pequeño y cubre solo el 0.03% de la superficie del planeta, tiene el privilegio de ser el hábitat del 5% de la biodiversidad existente en todo el mundo. El 25.58% de su territorio está protegido bajo diversas formas de conservación, cuenta con más de 615 especies de vida silvestre por cada 10.000 km².

Costa Rica tiene una flora abundante que incluye 9.000 especies de “plantas vasculares”, unas 800 especies de helechos, 30 tipos de heliconias y 1.300 tipos diferentes de orquídeas. (Jungle Dreamz, 2015). Cuenta con más de 35.000 especies de insectos, 160 especies de anfibios, 220 especies de reptiles, 850 especies de aves y 205 especies de mamíferos.

3.4 Actividades de la unidad de práctica

3.4.1 Aspectos filosóficos

Misión

Formar profesionales, generar conocimientos y resolver problemas al sector productivo, caracterizando profesionales de alto nivel identificados con la problemática de la zona costera y oceánica (EBM, 2017).

Visión

Ser líder en la generación y difusión del conocimiento de los recursos marino costero, mediante la investigación, extensión, producción y en la formación de profesionales competitivos, interdisciplinarios y de alto nivel, comprometidos científica, ética y moralmente, con el fin de responder eficazmente a las necesidades de desarrollo en las áreas marino costeras en armonía con el medio ambiente (EBM, 2017).

3.4.2 Objetivos de la estación de Biología Marina

- Proporcionar la infraestructura básica para el desarrollo de los estudiantes de Biología Marina
- Contribuir al desarrollo sostenible de la zona marino costera.
- Contribuir con el desarrollo del conocimiento científico de la zona marino costera del Golfo de Nicoya (EBM, 2017).

3.4.3 Aspectos administrativos

3.4.3.1 Organigrama de laboratorio de la Estacion de Biología Marina (EBM)

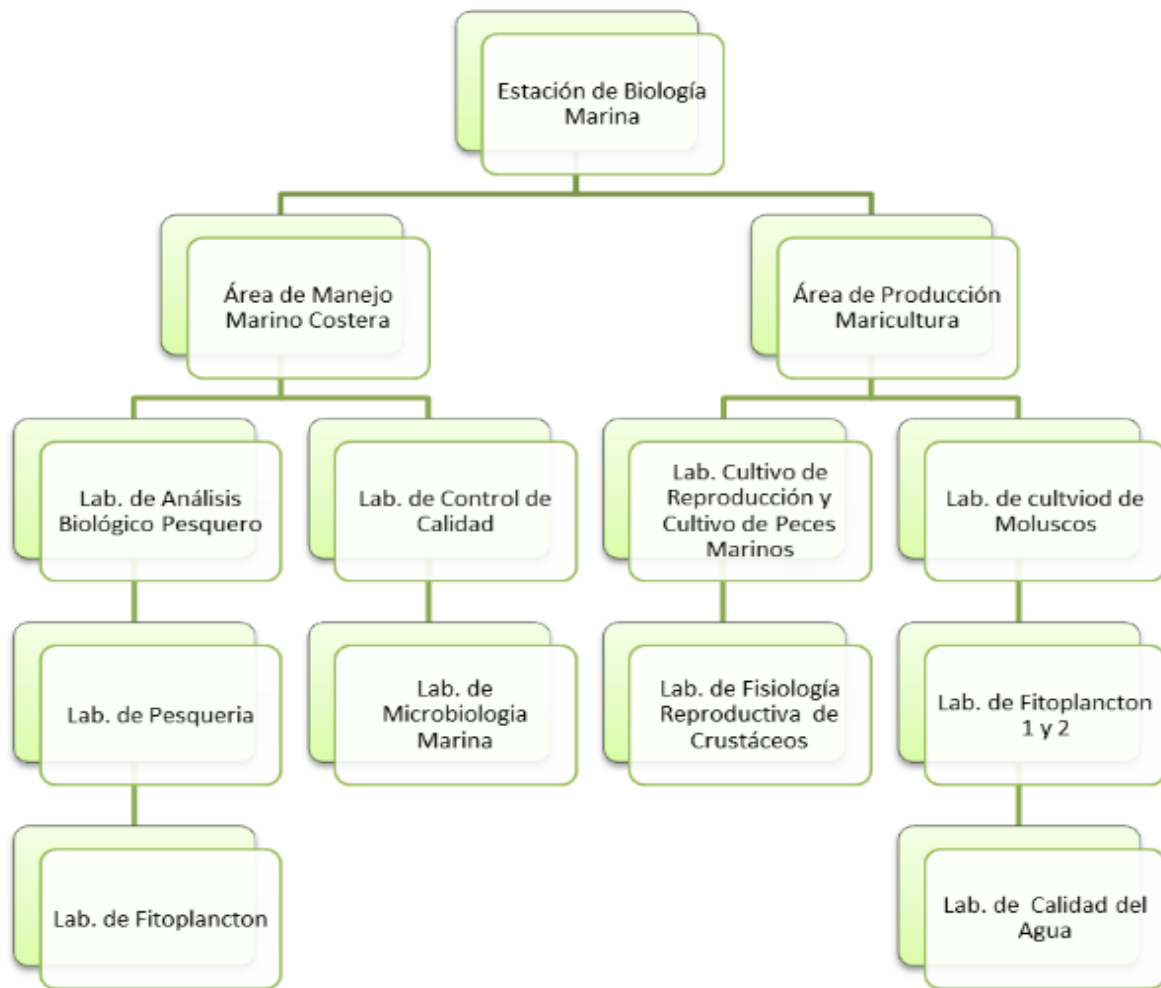


Figura 4 Organigrama de la Estacion de Biología Marina (Rueda, 2014).

3.4.3.2 Organigrama de autoridades

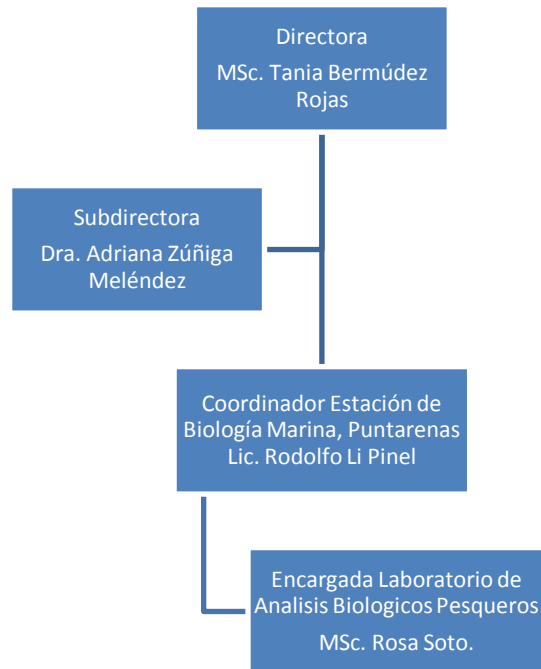


Figura 5 Organigrama Estacion de Biologia Marina Puntarenas de la Universidad Nacional de Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

3.4.3.3 Distribucion administrativa

La Estación de Biología Marina cuenta con un coordinado, una secretaria, 2 encargados de mantenimiento y 4 guardias de seguridad. En general el sueldo para el personal de la Universidad Nacional de costa Rica es:

profesor 1	959,786.79 colones
profesor 2	1,140,944.14 colones
Catedrático	1,483,227.39 colones
servicios secretariales	587,756.78 colones
Conserje	426,638.81 colones

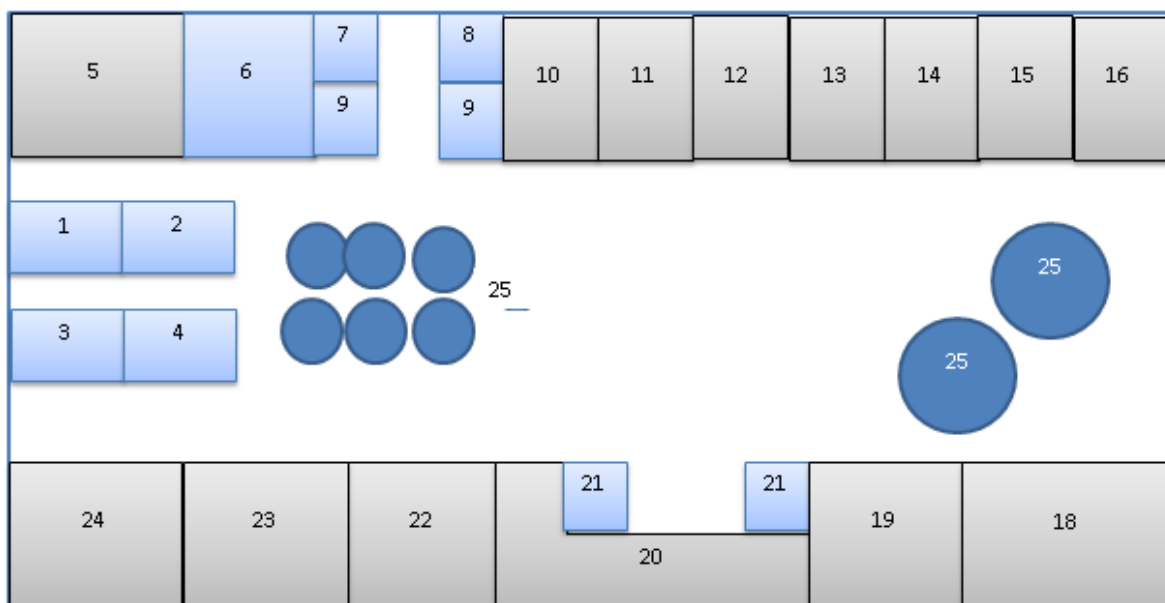
Algunas de las bonificaciones que brinda la Universidad a sus trabajadores son anualidad, disponibilidad y dedicación exclusiva (UNA, 2018).

Anualidad: Constituye un reconocimiento porcentual anual a la permanencia y al servicio de la universidad, además se reconocerá anualidades laboradas en otras instituciones públicas.

Dedicación exclusiva: Compromiso que adquiere el funcionario profesional con la institución, de no laborar para ninguna otra institución, empresa privada, ni ejercer una profesión ad-honorem o actividad en forma remunerada, por lo cual la universidad se compromete a retribuir un porcentaje adicional sobre el salario base.

Disponibilidad: Reconocimiento al funcionario que desempeña un puesto profesional o técnico, que por la naturaleza de las funciones de su cargo tenga que estar a disposición de la universidad para cumplir con su trabajo fuera de su jornada ordinaria laboral.

3.4.3.4 Diseño de la unidad de práctica



- | | |
|---|--|
| 1. Coordinacion | 14. Laboratorio de Analisis Biologicos Pesqueros |
| 2. Secretaria | 15. Laboratorio de docencia |
| 3. Biblioteca | 16. Cuarto de Mantenimiento |
| 4. Acceso segundo nivel | 17. Reservorio de agua |
| 5. Laboratorio de placton marino | 18. Laboratorio de Fisiologia reproductiva de crustaceos |
| 6. Oficinas | 19. Cocina |
| 7. Salon de computacion | 20. Laboratorio de fito plancton y cultivo Masivo |
| 8. Salon de clases | 21. Sanitarios |
| 9. Sanitarios | 22. Laboratorio de Analisis quimicos |
| 10. Bodega de limpieza | 23. Laboratorio de Reproduccion y cultivo de moluscos |
| 11. Lobaratorio de microbiologia marina | 24. Laboratorio de Reproduccion y cultivo de peces Marinos |
| 12. Laboratorio de control de calidad | 25. Estanques |
| 13. Laboratorio de pesquerias | |

Figura 6 Croquis de la unidad de práctica (Trabajo de campo, 2017).

3.5 Infraestructura y equipo

3.5.1 Infraestructura

La estación de Biología Marina en Puntarenas cuenta con 8 laboratorios de investigación, Laboratorio Cultivo y Reproducción de Moluscos Marinos, Laboratorio Plancton Marino, Laboratorio Biología y Cultivo de Crustáceos, Laboratorio de Microbiología Marina, Laboratorio Control de calidad de Productos Pesqueros, Laboratorio de Cultivo y Reproducción de peces Marinos, Laboratorio de Fitoplancton Marino y el Laboratorio Análisis Biológicos Pesqueros; cuenta con 4 baños, y 2 salones para clases y conferencias.

3.5.2 Equipo

El laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros cuenta con dos áreas, una donde se trabajan las muestras en fresco y tiene mesas de disección, lavaderos y congeladores. La segunda área es donde se trabajan los análisis de las muestras y se encuentra el equipo eléctrico, el cual se describe a continuación:

- Redes de pesca
- Microscopios
- Estereoscopios
- Manuales de identificación
- Ictinómetros
- Hornos electrónicos
- Vernier
- Micrótopo de tejidos blandos
- Hieleras
- Cristalería
- Balanzas electrónicas
- Computadora
- Reactivos
- Anclas
- Plancha secadora



Figura 7 La boratorio de Biología Pesquera de la Estacion de Biología Marina de la Universidad Nacional de Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).



Figura 8 Equipo del Laboratorio de Analisis Pesqueros de la UNA (Trabajo de campo, 2017).

3.6 Actividades realizadas por el Laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros.

El Laboratorio de Análisis Biológicos Pesqueros es la unidad encargada del estudio sobre la pesca del Golfo de Nicoya, es decir tanto biológica, económica y socialmente, donde se realizan estudios biológicos sobre la situación de las poblaciones de las especies de interés pesquero en el Golfo, lo que permite dar estados y sugerencias de manejo a la autoridad pesquera del país INCOPECA y brindar soporte y apoyo a las comunidades de pescadores del país.

3.7 Aspectos generales de las especies trabajadas

3.7.1 Corvina Aguada *Cynoscion squamipinnis* (Günther, 1867)



Figura 9 Corvina aguada *Cynoscion squamipinnis* (FishBase, 2016a).

Taxonomía

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Superorden:	Acanthopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Sciaenidae
Género:	<i>Cynoscion</i>
Especie:	<i>C. squamipinnis</i> (Günther, 1867)

Las corvinas son peces pertenecientes a la familia Scianidae, cuya distribución geográfica abarca principalmente las costas pacíficas del continente americano, desde el Sur de la Península de Baja California hasta el Norte de Perú, principalmente habita en aguas costeras, frecuentemente fuera de las playas o en bahías protegidas, esteros y en la boca de los ríos. Se relacionan con fondos lodosos o arenosos. Pueden encontrarse hasta los 50 m de profundidad y constituyen un componente importante de la pesquería de arrastre (Boza, 2010).

Los machos pueden llegar alcanzar los 64 cm de longitud total su alimentación es principalmente peces, gambas y otros crustáceos (FishBase, 2016a).

La morfología de esta especie posee VII o VIII radios dorsales, 9 radios anales, poros de la línea lateral 51-61; branquiespinas en la rama inferior del primer arco 9-10, boca oblicua, termina detrás del ojo, mandíbula inferior saliente hacia adelante de la mandíbula superior; sin poros ni barbilla en el mentón; dientes en 1-2 series, aletas pectorales pasan los extremos de las pélvicas cuando éstas se presionan contra el cuerpo, escamas del cuerpo ásperas; dorsal suave y aleta anal completamente o mayor parte cubierta por escamas.

La coloración de la corvina *Cynoscion squamipinnis* es plateado grisáceo en el dorso, extremo de la mandíbula inferior cenizo, naranja amarillo dentro de la boca, axila de la pectoral oscura; aletas dorsal y anal cenizas, extremo de la caudal negruzca y puede llegar a crecer a un tamaño máximo de 64 cm de longitud (Rodas, 2012).

3.7.2 Palometa *Selene peruviana* (Guichenot, 1866)

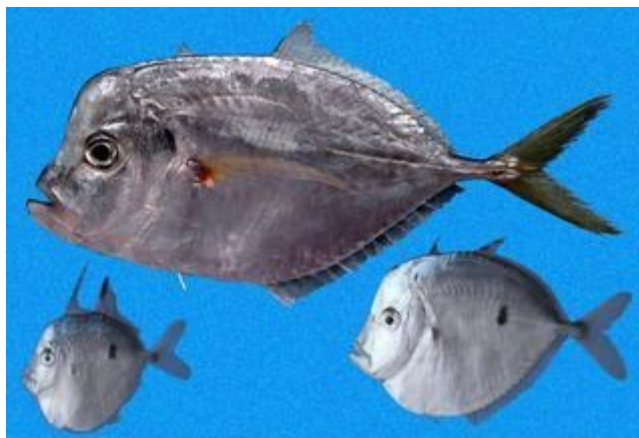


Figura 10 Palometa *Selene peruviana* (FishBase, 2016b).

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Subclase:	Neopterygii
Infraclase:	Teleostei
Superorden:	Acanthopterygii
Orden:	Perciformes
Familia:	Carangidae
Género:	<i>Selene</i>
Especie:	<i>S. peruviana</i> (Guichenot, 1866)

Se encuentra desde el sur de California (Estados Unidos) hasta el Perú. Los machos pueden llegar alcanzar los 40 cm de longitud total, tiene el cuerpo algo rectangular y muy comprimido, la cabeza moderadamente alta con la nuca redondeada, el perfil del hocico-frente es empinado y un poco cóncavo, los lóbulos de las aletas dorsal y anal son cortos en los adultos, las aletas pélvicas son diminutas, los juveniles poseen las espinas dorsales anteriores alargadas, las espinas de las aletas dorsal y anal se hunden conforme crece el individuo, las aletas pectorales y la caudal son amarillentas.

Su color es plateado, aunque los juveniles presentan una mancha negra en el costado. Es una especie de hábitos carnívoros, que se alimenta de peces óseos y crustáceos móviles bentónicos como camarones y cangrejos (Discover Life 2009).

3.7.3 Corvina China Zorra *Ophioscion scierus* (Jordan & Gilbert, 1884).



Figura 11 corvina china zorra *Ophioscion scierus* (FishBase, 2016c).

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Superorden:	Acanthopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Sciaenidae
Género:	<i>Ophioscion</i>
Especie:	<i>O. scierus</i>
(Jordan & Gilbert, 1884).	

También se le conoce como Polla negra, Corvina tuza, China zorra, Corvineta parda; es de color plateado, con márgenes de las escamas color cenizo, formando líneas oblicuas; aletas cafesuscas cenizas, con excepción de las pélvicas que algunas veces son blancuzcas. Margen

de la aleta caudal es redondeada, los radios mediales son los más largos; aletas pectorales relativamente largas, pasan los extremos de las pélvicas cuando éstas se presionan contra el cuerpo, pero no llegan al nivel del ano; aletas dorsal suave y anal con una cubierta de escamas (Discover Life, 2018).

Se encuentra en el Océano Pacífico oriental, desde el Golfo de California hasta el Perú; es un pez de mar de clima tropical y medersal. Los machos pueden llegar alcanzar los 35 cm de longitud total; su alimentación es principalmente gambas y otros invertebrados bentónicos (Fishbase, 2016c).

3.7.4 Corvina Cinchada *Paralanchurus dumerilli* (Bocourt, 1869).



Figura 12 Corvina Cinchada *Paralanchurus dumerilli* (FishBase, 2016d).

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Superorden:	Acanthopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Sciaenidae
Género:	<i>Paralanchurus</i>
Especie:	<i>P. dumerilii</i>

(Bocourt, 1869)

También se le conoce como Cinchada herrero, Corvina cinchada, Lambe suco; es de color Blanco plateado con 5 barras negras prominentes que se extienden hasta la parte inferior de los costados y una mancha negra en la parte superior de la base de la cola; pectoral oscuro; otras aletas color cenizo, aunque las pélvicas y la anal son principalmente blancuzcas. Margen del preopérculo sin serraciones o espinas; aleta caudal en forma de S, los radios más largos debajo de la mitad de la aleta; aletas pectorales igual o un poco más cortas que la longitud de la cabeza; aletas dorsal suave y anal con una cubierta de escamas en las bases (Discover life, 2016a).

Se encuentra en el Océano Pacífico oriental, desde Guatemala hasta el Perú. Se alimenta principalmente gusanos marinos y otros invertebrados bentónicos (FishBase, 2016d).

3.7.5 Anchoqueta *Cetengraulis mysticetus* (Günther, 1867)



Figura 13 Anchoqueta *Cetengraulis mysticetus* (FishBase, 2016e).

	Taxonomía
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Clupeiformes
Familia:	Engraulidae
Género:	<i>Cetengraulis</i> (Günther, 1868).

También conocida como Anchoa agallona, Anchoveta chuchueco, Anchoveta bocona es de color azulado en el dorso, blanco plateado abajo; una banda plateada en la línea media del costado en peces más pequeños, desapareciendo en individuos de alrededor de 6-9cm de longitud. Cuerpo alto, hocico corto y relativamente puntiagudo; mandíbula superior moderadamente larga, llega muy atrás del ojo, pero no alcanza el margen del preopérculo, membranas branquiales ampliamente unidas a través del istmo, casi cubriéndolo completamente; aleta pectoral larga, alcanza pélvica (discover Life, 2016b).

Es una anchoveta americana que se encuentra localizada en la Costa Americana desde México hasta Perú. Su valor comercial es relevante en la parte interna del Golfo de Nicoya ya que la flota artesanal tradicional la utiliza como carnada viva para la línea de anzuelos. Forma cardúmenes grandes sobre áreas lodosas costeras (Discover Life, 2016b)

3.7.6 Dorado *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758).



Figura 14 Dorado *Coryphaena hippurus* (Fish Company, 2017).

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Superorden:	Acanthopterygii
Orden:	Perciformes
Suborden:	Percoidei
Familia:	Coryphaenidae
Género:	<i>Coryphaena</i>

Especie: *C. hippurus*
(Linnaeus, 1758)

Es una especie oceanódroma marina, que viven cerca de la superficie normalmente entre 5 y 10 m de profundidad, llevando a cabo larguísimas migraciones.

Suelen estar en aguas abiertas en alta mar formando cardumen, aunque también se les puede encontrar en la costa. Se alimentan de casi todo tipo de peces y zooplancton, aunque también se suele alimentar de crustáceos y calamares.

Alcanzan la madurez sexual a los 4 o 5 meses, reproduciéndose en mar abierto para después aproximarse a la costa cuando suben las temperaturas, permaneciendo los huevos y las larvas como pelágicos (Naturalista, 2017).

3.8 Proyectos y programas

El laboratorio de Análisis Biológico Pesquero realiza estudios que apoyan a otros proyectos de las diferentes unidades de la Estación de Biología Marina enfocados a comunidades pesqueras o personas individuales que quieran llevar a cabo alguna actividad acuícola o pesquera en el área del Golfo de Nicoya y proyectos propios, además de los estudios requeridos por empresas privadas con relación a las pesquerías de la región (Paiz L. 2011).

El laboratorio apoya a comunidades con investigaciones para generar Áreas Marinas para la Pesca Responsable. Dichas áreas cuentan con características biológicas, pesqueras o socioculturales importantes, las cuales están delimitadas por coordenadas geográficas y otros mecanismos que permitan identificar sus límites y en las que se regula la actividad pesquera de modo particular para asegurar el aprovechamiento de los recursos pesqueros a largo plazo y en las que para su conservación, uso y manejo, se trabaja en conjunto con las comunidades costeras y el INCOPECA (INCOPECA, 2009).

Los planes de Ordenamiento pesquero abarcan:

- La identificación de las artes y métodos de pesca permitidas.
- La identificación de las áreas de veda total o parcial.
- Un programa de aplicación y cumplimiento de la legislación vigente.

- Un programa de registro e información.
- Un programa de capacitación y extensión.
- Un programa de monitoreo e investigación (INCOPECA, 2009).

4 Actividades realizadas

4.1 Identificación taxonómica de peces pertenecientes al Golfo de Nicoya, Costa Rica.

Objetivos

- Reconocimiento de organismos más abundantes en el Golfo de Nicoya con ayuda de clave dicotómica.
- Familiarizarse con los organismos y sus nombres comunes.

Descripción

Se realizó una revisión tipo bibliográfica de las distintas familias de peces más comunes en el Golfo con organismos presentes en el laboratorio; para facilitar el reconocimiento de estos en el campo se tomaron organismos y se observaron las características, con una guía de identificación de la FAO se buscó la familia y la especie.

Resultados

Cuadro 1 Especies de mayor captura en el Golfo de Nicoya, Costa Rica

Especies de mayor captura	
Especie	N
<i>Cynoscion squamipinnis</i>	264
<i>Caranx caninus</i>	34
<i>Selene peruviana</i>	56
<i>Chaetodipterus zonatus</i>	37
<i>Diapterus peruvianus</i>	100
<i>Haemulon scuderii</i>	110
<i>Peprilus medius</i>	51
<i>Bagre panamensis</i>	26
<i>Haemulopsis elongatus</i>	55
<i>Micropogonias altipinnis</i>	25
<i>Ophioscion scierus</i>	31
<i>Paralonchurus dumerilii</i>	69

(Trabajo de campo, 2017)

4.2 Captura y recolección de peces del Golfo de Nicoya.

Objetivos

- Obtener las muestras necesarias para su análisis.

- Observar la forma de comercio de los organismos acuáticos.
- Calcular el volumen de organismos que se capturan por lance

Descripción

Se llegó a diferentes puntos del Golfo de Nicoya para colocar dos trasmallos uno de 3.5 pulgadas y el segundo de 4 pulgadas con hilo de monofilamento de 0.8 cm provisto de una relinga de plomos y una de boyas. Se hicieron dos lances, uno a las 14:00 horas del día 08 de noviembre 2017 y otro a las 8:00 horas del día 09 de noviembre del 2017.

También se realizó una gira en la parte interna del Golfo de Nicoya para determinar el número de organismos de anchoveta *Cetengraulis mysticetus* que fueron recolectados por una lancha de pescadores artesanales por medio de una red de cerco.



Figura 15 Captura de Anchoveta *Cetengraulis mysticetus* con red de cerco (Trabajo de campo, 2017).



Figura 16 Lance de trasmallo en el Golfo de Nicoya (Trabajo de campo, 2017).

4.3 Análisis biométricos de la muestra de peces recolectados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica.

Objetivos

- Obtener todas las medidas de los organismos
- Obtener datos sobre el crecimiento de los peces

Descripción

Se tomaron los peces recolectados a los cuales se les midió el largo, ancho y alto individualmente utilizando ictiometro y un vernier. Se tomó el peso con viseras y sin visceras con la ayuda de una balanza semianalitica para obtener el peso comercial y por último se tomó el peso de las gónadas y estómagos.

Resultados

Se obtuvo el peso comercial de los peces, el peso de las gonadas y estomagos de los organismos recolectados.



Figura 17 Toma de biometría de peces capturador en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo).

4.4 Análisis de contenido estomacal de peces obtenidos en el Golfo de Nicoya Costa Rica.

Objetivos

- Obtener el peso del estómago lleno, vacío y del contenido del mismo.
- Identificar las presas de cada especie

Descripción

Se extrajeron los estómagos de los peces, se anotó el peso de cada especie, el peso del estómago lleno, del estómago vacío y del contenido del mismo. Posteriormente se observó al estereoscopio las presas para identificarlas por grupo y si es posible por familia o por especie.



Figura 18 Estómagos de Dorado *Coryphaena hippurus* obtenidos Bahía Tambor, Golfo de Nicoya, Costa Rica (trabajo de campo 2017).

Resultados:

De los estómagos analizados se obtuvieron curvas de acumulación y graficas en 3D

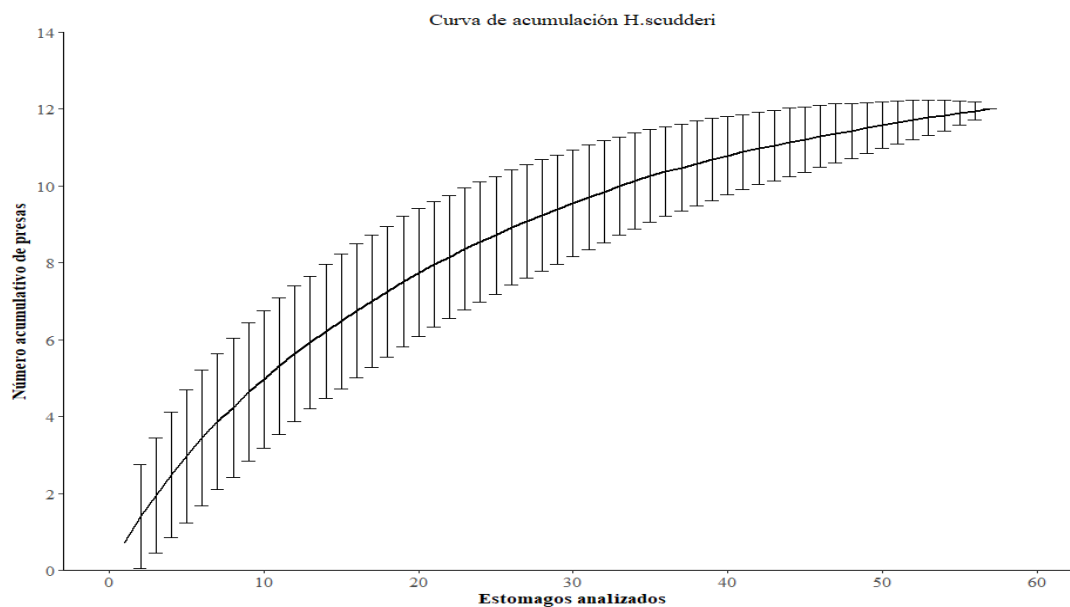


Figura 19 Curva de acumulación de estómagos analizados de roncadores *H.scudleri* (Trabajo de campo, 2017).

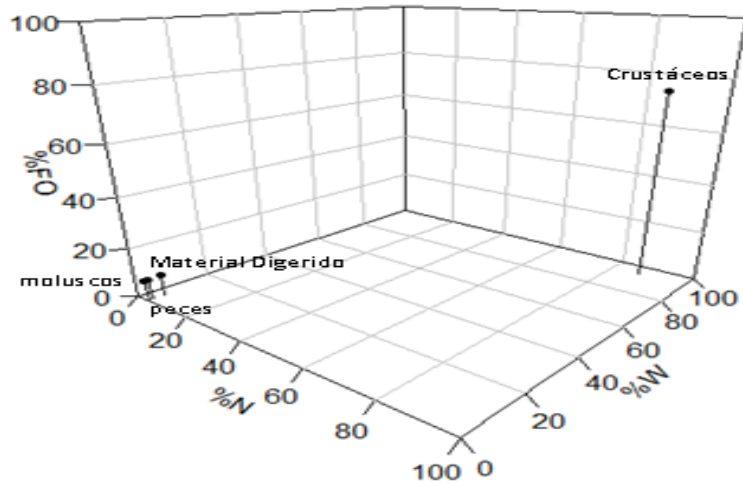


Figura 20 Grafica 3D, presas encontradas en Roncadores *H.scudderi* capturados en el Golfo de Nicoya Costa Rica (Trabajo de campo 2017).

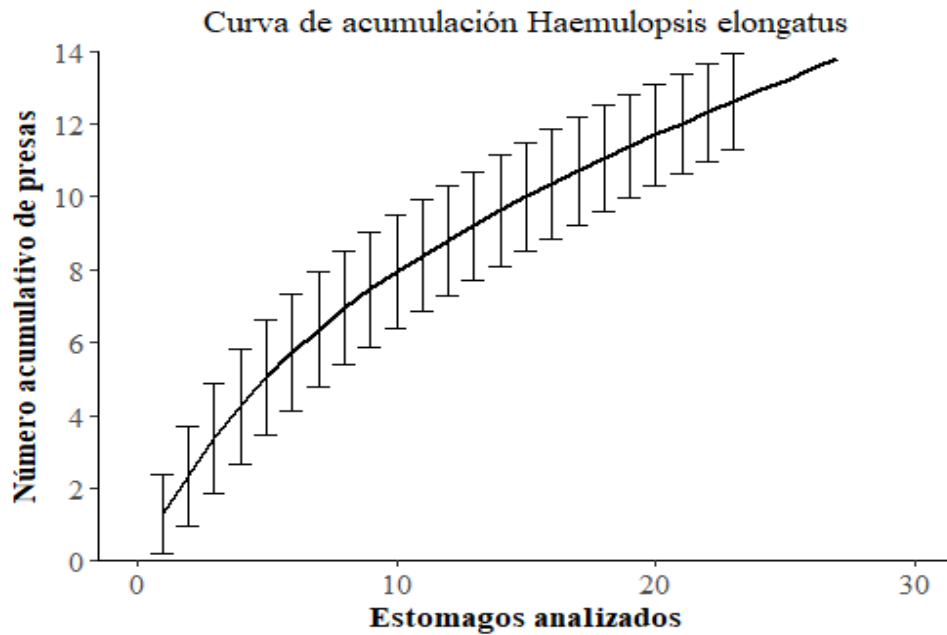


Figura 21 Curva de acumulación de estomagos analizados de vieja trompuda *H. elongatus* capturados en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

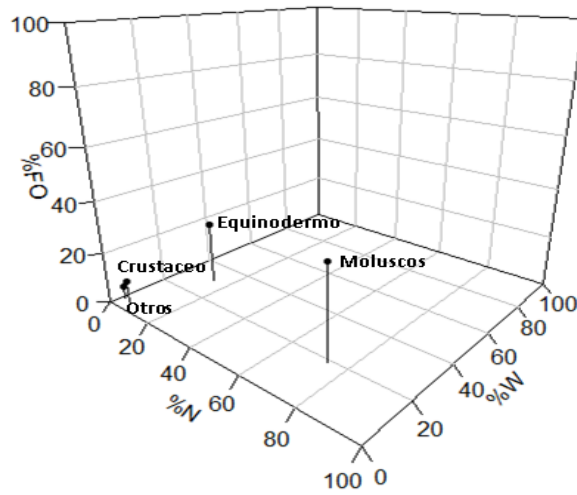


Figura 22 Grafica 3D , presas encontradas en palometa *S. peruviana* capturadas en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

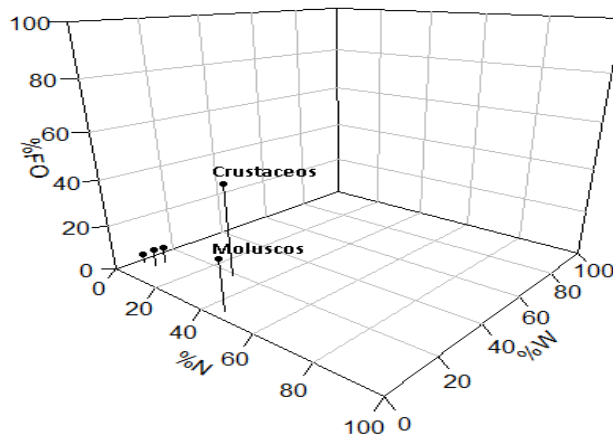


Figura 23 Grafica 3D de presas encontradas en Corvina cinchada *P. dumerilii* capturado en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo 2017).

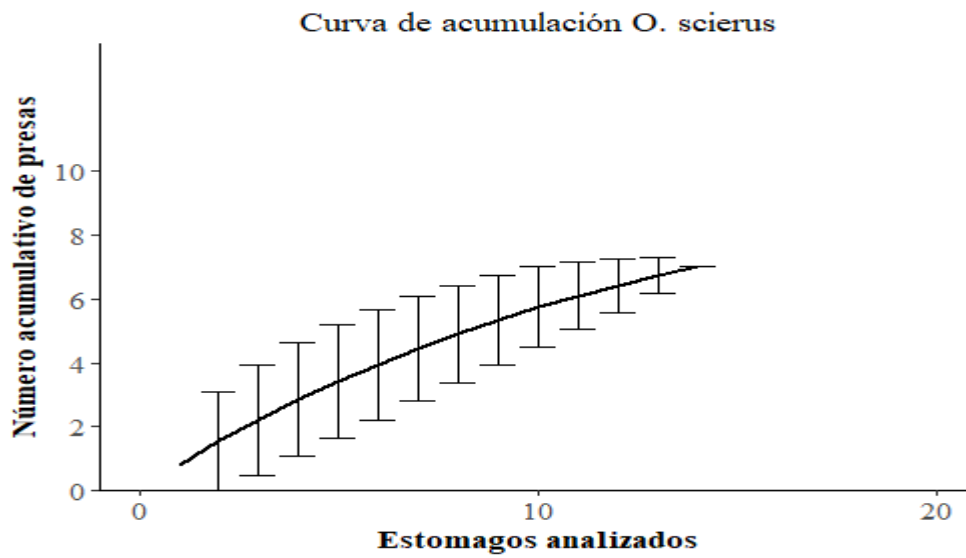


Figura 24 Curva de acumulación de estomagos analizados de corvina china zorra *O.scierus* capturado en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

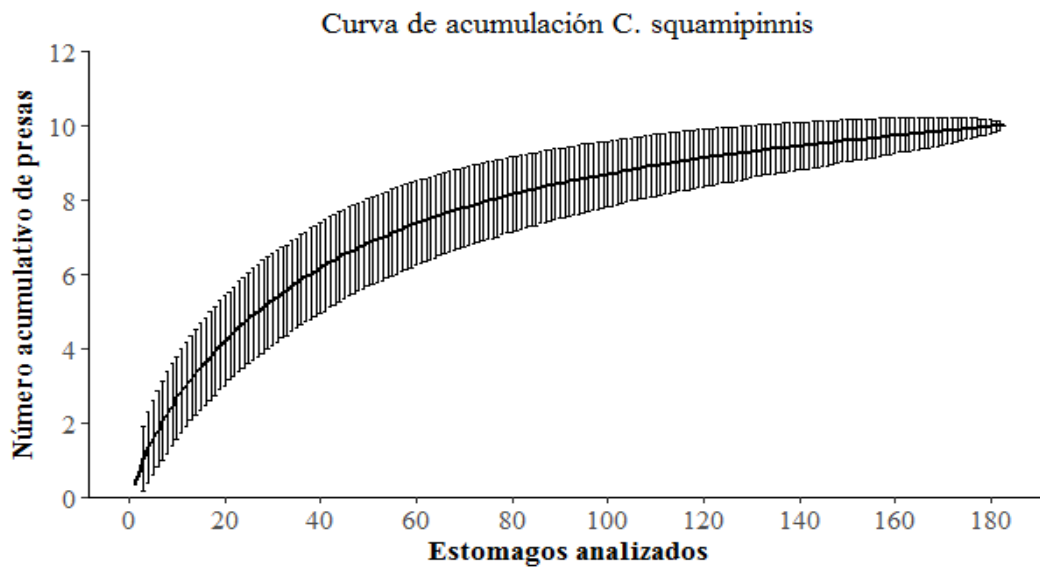


Figura 25 Curva de acumulación de estomagos analizados de corvina aguada *C.squamipinni* capturado en el Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

4.5 Observación de gónada, grado de madurez y cálculo de índice gonadosomático.

Objetivos

- Determinar el estadio de madurez de los organismos recolectados en el Golfo de Nicoya mediante la observación macroscópica.
- Determinar el estadio de madurez a partir del peso de la gónada con respecto al peso total del organismo.

Descripción

Se tomaron las especies recolectadas y se les extrajeron las gónadas para determinar el sexo, se tomó el peso de las gónadas con la balanza analítica y por observación macroscópica se le dio un grado de madurez con un rango de 1-4 siendo 1 inmaduras y 4 maduras. Con el peso del animal y el peso de la gónada se realizó el cálculo del índice gonadosomático.



Figura 26 Gónadas de dorado *Coryphaena hippurus* obtenidos en Bahía Tambor, Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

Resultados:

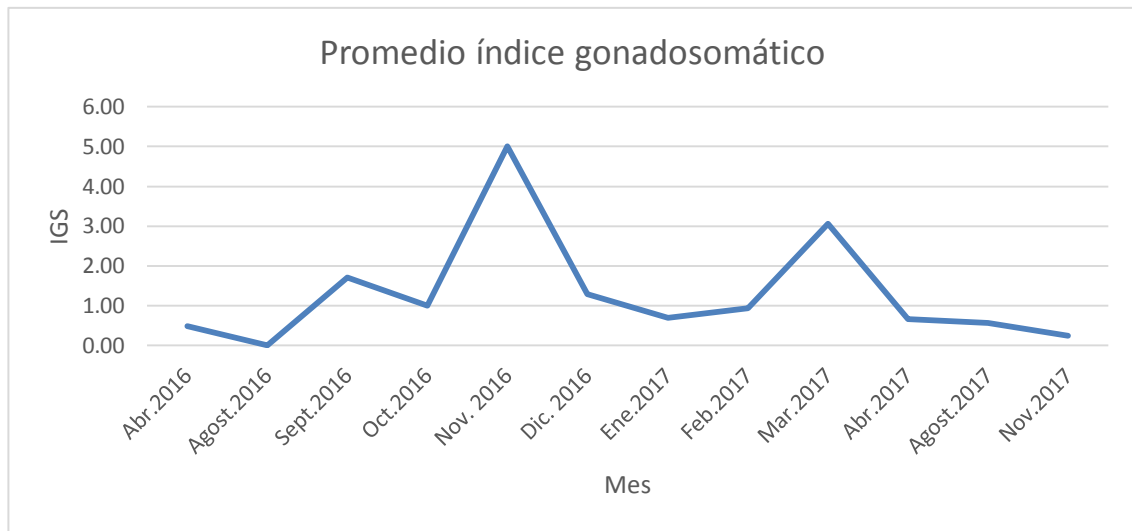


Figura 27 Picos de reproducción de corvina aguada *C. squamipinnis* (trabajo de campo 2017).

4.6 Visita a comunidades para recolección de datos.

Objetivo

- Recolectar datos para la comprobación de la efectividad del programa de pesca responsable en Puerto Nispero, Provincia de Guanacaste, Costa Rica

Descripción

Se visitó Puerto Nispero para poder tener datos cuantificables sobre los embarcaderos, para verificar si los programas anteriormente establecidos de pesca responsable son eficientes si este beneficia a los pobladores y a las comunidades de peces del Golfo de Nicoya.

Resultados

Se tomaron los datos de las facturas emitidas en los embarcaderos para obtener la cantidad de pescado que se compra y el tamaño de éste.



Figura 28 visita en Puerto Nispero, Provincia de Guanacaste, Costa Rica (Trabajo de campo, 2017).

4.7 Toma de muestras de Agua del Golfo de Nicoya.

Objetivos

- Obtener muestras de agua de diferentes puntos dentro del Golfo de Nicoya y del manglar.
- Conocer las concentraciones de los nutrientes en dichos puntos

Descripción

Se realizó una toma de muestras de agua en 3 puntos del Golfo de Nicoya y 1 en la zona de manglar para determinar los nutrientes, además, en el punto 1 se tomó una muestra de zooplancton y una muestra de sedimento para evaluar posteriormente en el laboratorio.



Figura 29 Analisis de las muestras de agua del Golfo de Nicoya, Costa Rica (Trabajo de campo 2017).

Resultados

Los nutrientes que se analizaron en el laboratorio fueron amonio, nitritos, nitratos y fosforo.

4.8 Calculo de mayor número de captura por malla

Objetivos

- Conocer la cantidad de individuos que capturan por malla
- Determinar que malla es más eficientes dependiendo de la especie objetivo.

Descripción

Mediante el uso de una base de datos de 2016-2017 se calculó el número de organismos capturados con malla de 3.5 pulgadas y el número de organismos capturados con malla de 4 pulgadas, con los datos se busco obtener la eficiencia de las mallas.

Resultados

Se puede observar que con la malla de 3.5 pulgadas hay una mayor captura en el total de organismos y hay mayor diversidad de especies y familias capturadas que con la malla de 4 pulgadas.

Cuadro 2 Total de Organismos capturados por malla de 4 pulgadas en el Golfo de Nicoya, Costa Rica.

Organismos	Numero
Ariidae	4
Bagre panamensis	1
Bagre pinnimaculatus	3
Ariidae	2
Bagre panamensis	1
Bagre pinnimaculatus	1
Carangidae	82
Caranx caballus	6
Caranx caninus	20
Caranx otrynter	5
Caranx sexfasciatus	9
Caranx vinctus	8
Chloroscombrus orqueta	1
Oligoplites altus	6
Selene brevoortii	1
Selene peruviana	25
Trachinotus kennedyi	1
Clupeidae	2
Opisthonema medirastre	1
Opisthonema libertate	1
Elopidae	2
Elops afinis	2
Engraulidae	4
Anchoa sp.	2
Lycengraulis poeyi	1
Opisthonema spp.	1
Ephippididae	27
Chaetodipterus zonatus	23
Parapsettus panamensis	4
Guerridae	53
Caranx caballus	1
Diapterus peruvianus	52
Haemulidae	63
Anisotremus dovii	4
Genyatremus dovii	7
Haemulon scudderii	40
Haemulopsis elongatus	12
Lutjanidae	6

Lutjanus colorado	4
Lutjanus guttatus	2
Mugilidae	1
Mugil curema	1
Nematistiidae	3
Nematistius pectoralis	3
Polynemidae	2
Polydactylus opercularis	2
Pristigasteridae	10
Ilisha furthii	4
Opisthopterus equatorialis	6
Sciaenidae	32
Cynoscion albus	3
Cynoscion phoxocephalus	3
Cynoscion squamipinnis	14
Micropogonias altipinnis	3
Ophioscion scierus	2
Paralonchurus dumerilii	6
Stellifer illecebrosus	1
Scombridae	4
Euthynnus lineatus	1
Scomberomorus sierra	3
Scorpaeniformes	1
Peristedion barbiger	1
Stromateidae	33
Peprilus medius	33
Total general	331

(Trabajo de campo, 2017).

Cuadro 3 Total de organismos capturados por malla de 3.5 pulgadas en el Golfo de Nicoya.

Organismos	Numero
Ariidae	7
Arius sp.	3
Bagre pinnimaculatus	1
Notarius troschelii	1
Occidentarius platypogon	2
Ariidae	27
Bagre panamensis	22
Bagre pinnimaculatus	1
Cathorops fuerthii	3
Sciades dowii	1

Carangidae	71
Caranx caballus	6
Caranx caninus	14
Caranx otrynter	1
Caranx sexfasciatus	2
Caranx vinctus	5
Chloroscombrus orqueta	1
Oligoplites altus	5
Selene brevoortii	3
Selene peruviana	31
Sphyraena ensis	1
Trachinotus kennedyi	1
Trachinotus rhodopus	1
Centropomidae	2
Centropomus nigrescens	2
Clupeidae	3
Opisthonema medirastre	1
Opisthonema libertate	2
Elopidae	5
Elops afinis	5
Engraulidae	11
Anchoa curta	1
Anchoa sp.	1
Anchoa starksi	6
Lycengraulis poeyi	2
Opisthonema spp.	1
Ephippididae	16
Chaetodipterus zonatus	14
Parapsettus panamensis	2
Guerridae	48
Diapterus peruvianus	48
Haemulidae	132
Anisotremus dovii	3
Anisotremus interruptus	1
Genyatremus dovii	6
Haemulon flaviguttatum	6
Haemulon scudderii	70
Haemulon steindachneri	2
Haemulopsis elongatus	43
Pomadasys macracanthus	1
Kyphosidae	2
Kyphosus elegans	2
Lutjanidae	13
Lutjanus argentiventris	8

Lutjanus colorado	1
Lutjanus guttatus	4
Nematistiidae	2
Nematistius pectoralis	2
Paralichthyidae	2
Cyclopsetta querna	1
Syacium ovale	1
Polynemidae	2
Polydactylus opercularis	2
Pristigasteridae	21
Ilisha furthii	13
Opisthopterus equatorialis	8
Sciaenidae	267
Cynoscion albus	14
Cynoscion phoxocephalus	9
Cynoscion squamipinnis	120
Cynoscion stolzmanni	7
Diapterus peruvianus	1
Micropogonias altipinnis	22
Ophioscion scierus	29
Paralonchurus dumerilii	63
Stellifer illecebrosus	2
Scombridae	1
Scomberomorus sierra	1
Scorpaeniformes	2
Peristedion barbiger	2
Sphyraenidae	1
Sphyraena ensis	1
Stromateidae	18
Peprilus medius	18
Total general	653

(Trabajo de campo, 2017).

4.9 Tabulación de datos y proporciones por mes del año.

Objetivos

- Generar tablas con los datos de mediciones y observaciones en las actividades anteriores.
- Ampliar la base de datos ya existente.

Descripción

Se tabulo la información obtenida en las bases de dato de Excel ya existentes en el laboratorio para ampliar estas y poder generar proporciones de estadios de madurez, proporción hembras/machos, inmaduros/maduros de las especies de interés según cada mes del año.



Figura 30 Tabulación de datos (Trabajo de campo, 2017).

Resultados:

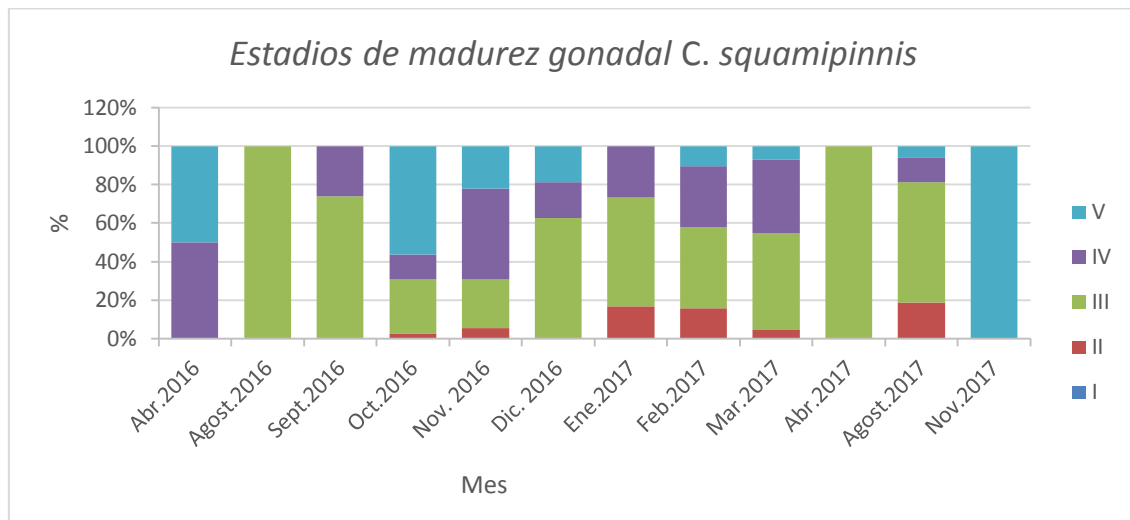


Figura 31 Proporción de estadios de madurez por mes de corvina aguada *C. squamipinnis* (Trabajo de campo, 2017).

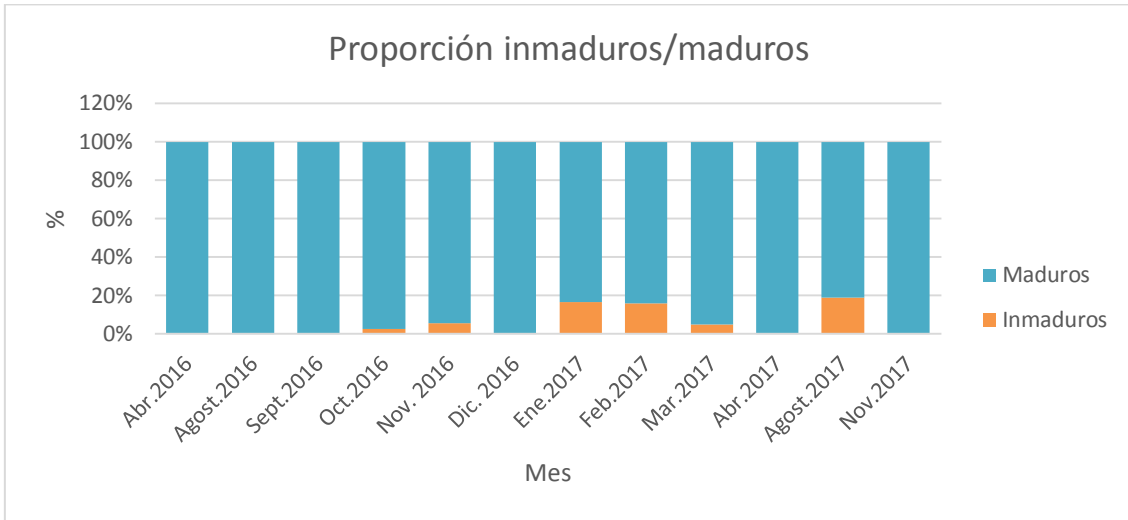


Figura 32 Proporción de individuos inmaduros/maduros de corvina aguada *C. squamipinnis* (Trabajo de campo, 2017).

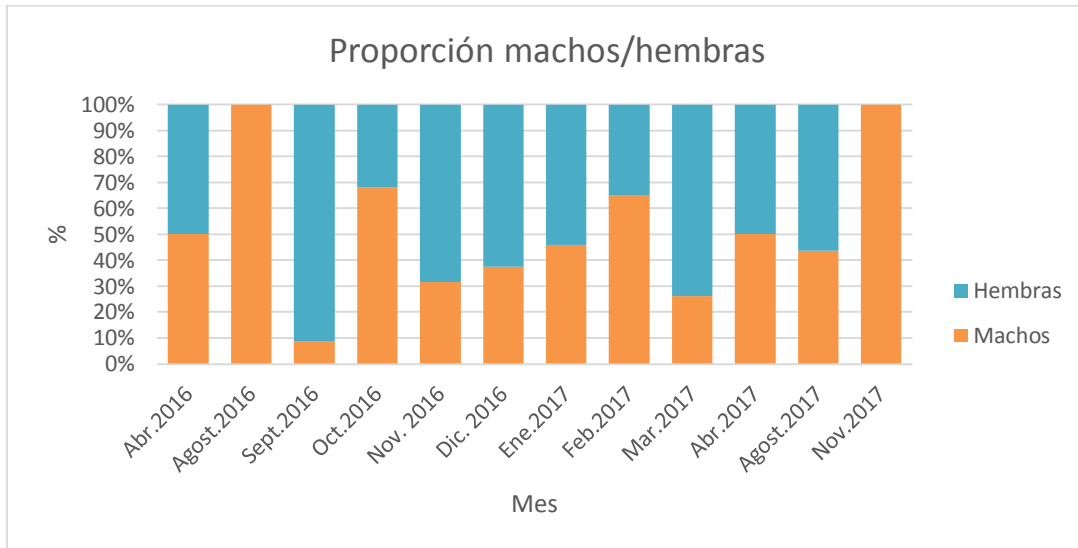


Figura 33 Proporción de machos/hembras de corvina aguada *C. squamipinnis* (Trabajo de campo, 2017).

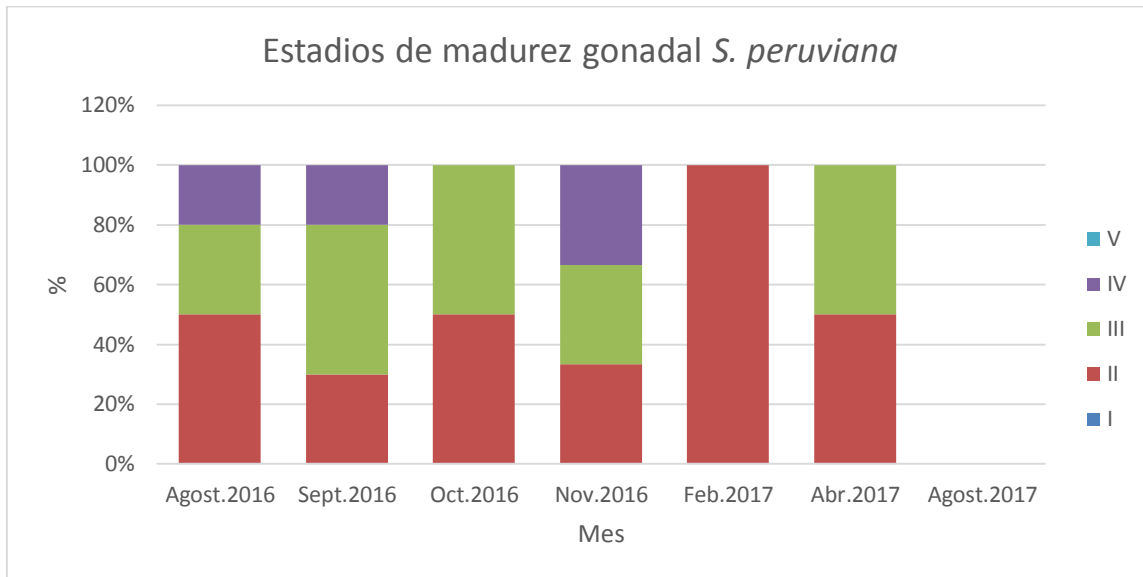


Figura 34 Proporción de estadios de madurez por mes de Palometa *S. peruviana* (Trabajo de campo, 2017).

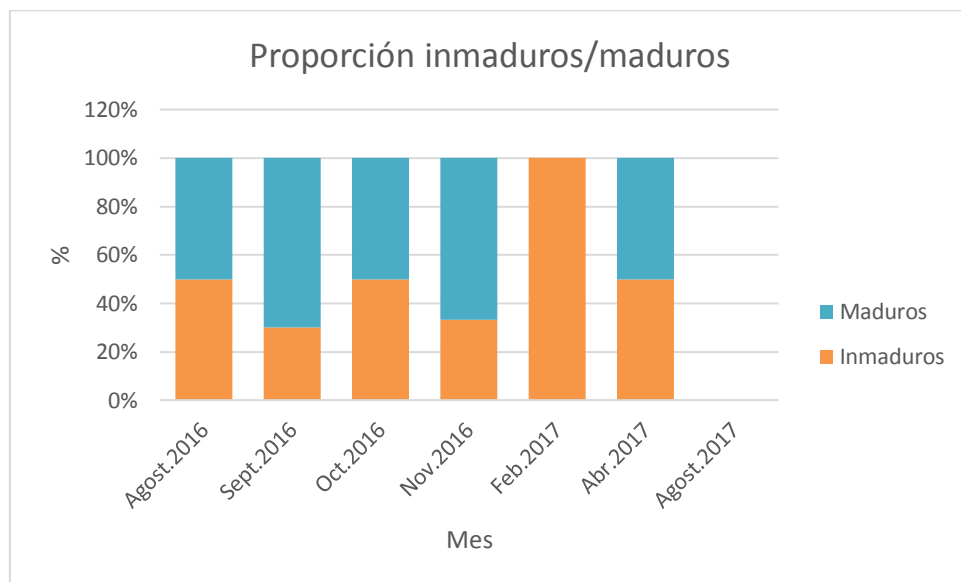


Figura 35 Proporción de inmaduros/maduros de palometa *S. peruviana* (Trabajo de campo 2017).

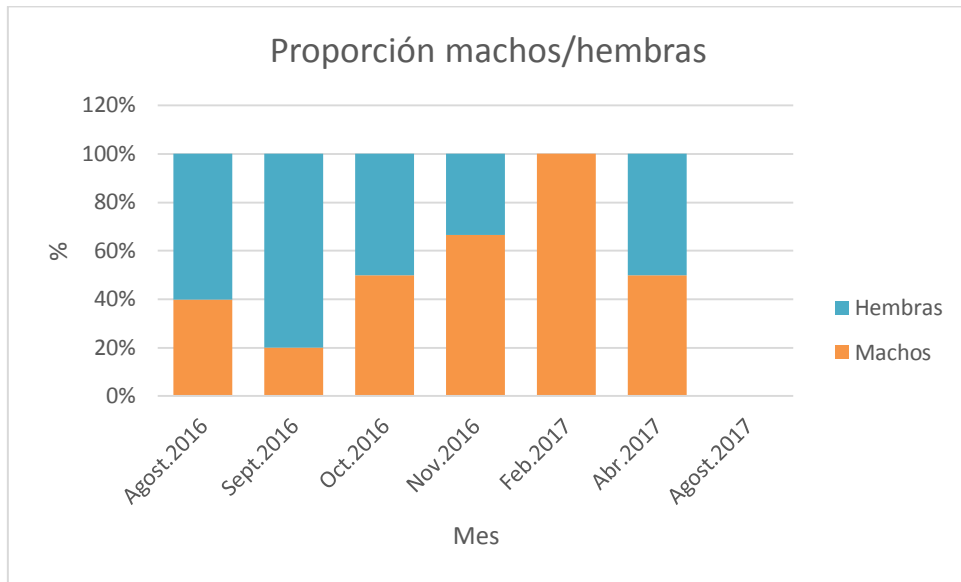


Figura 36 Proporción macho/hembras de palometa *S. peruviana* (Trabajo de campo, 2017).

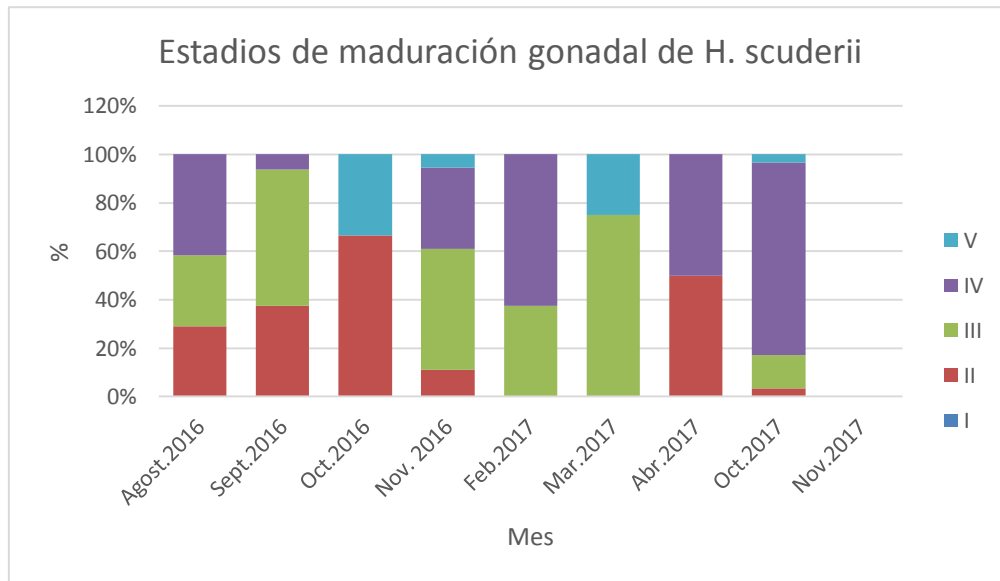


Figura 37 Proporción de estadios de madurez por mes del roncador pecoso *H. scuderii* (Trabajo de campo, 2017).

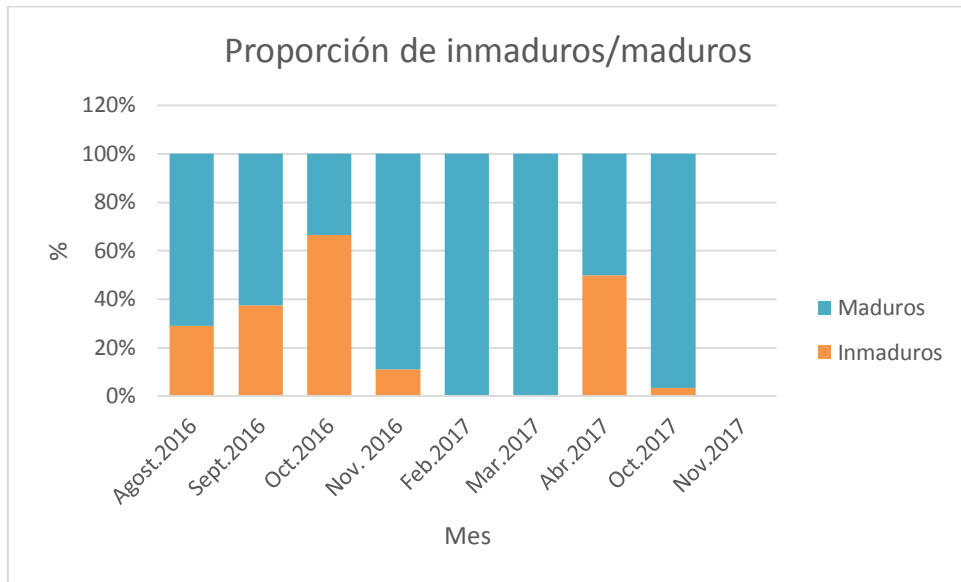


Figura 38 Proporción de inmaduros/maduros de roncador pecoso *H. scuderii* (Trabajo de campo, 2017).

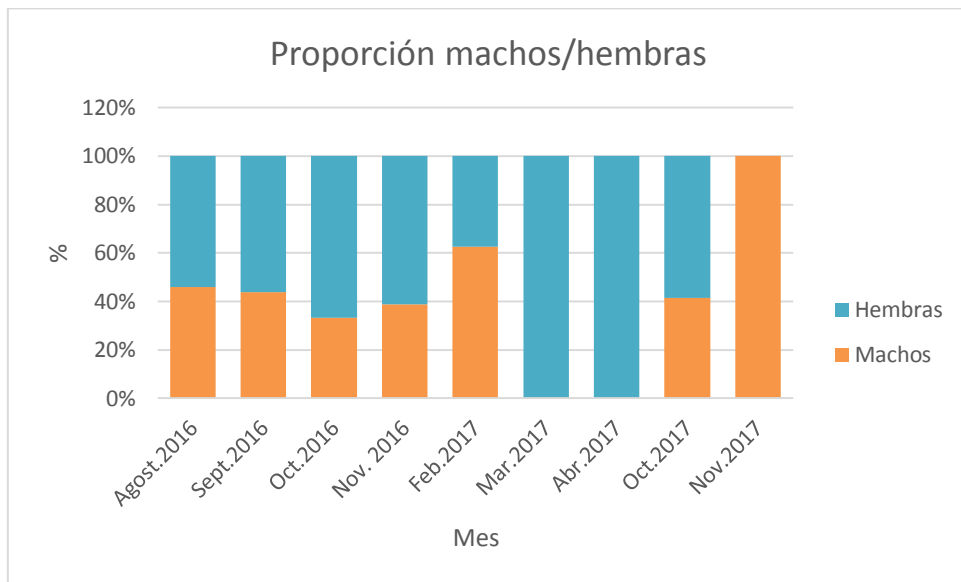


Figura 39 Proporción de machos/hembras de roncador pecoso *H. scuderii* (Trabajo de campo, 2017).

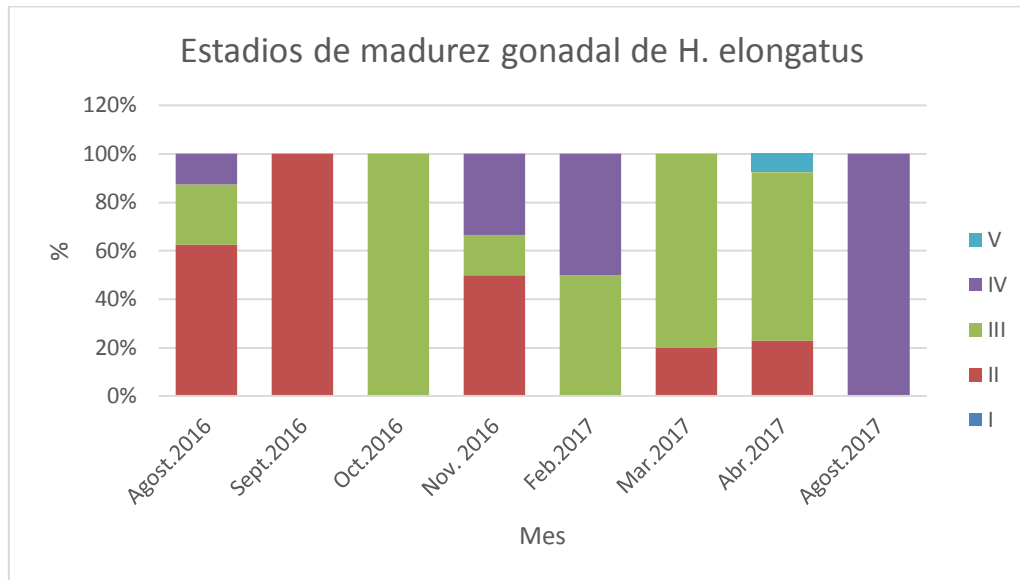


Figura 40 Proporción de estadios de madurez por mes de vieja trompuda *H. elongatus* (Trabajo de campo, 2017).

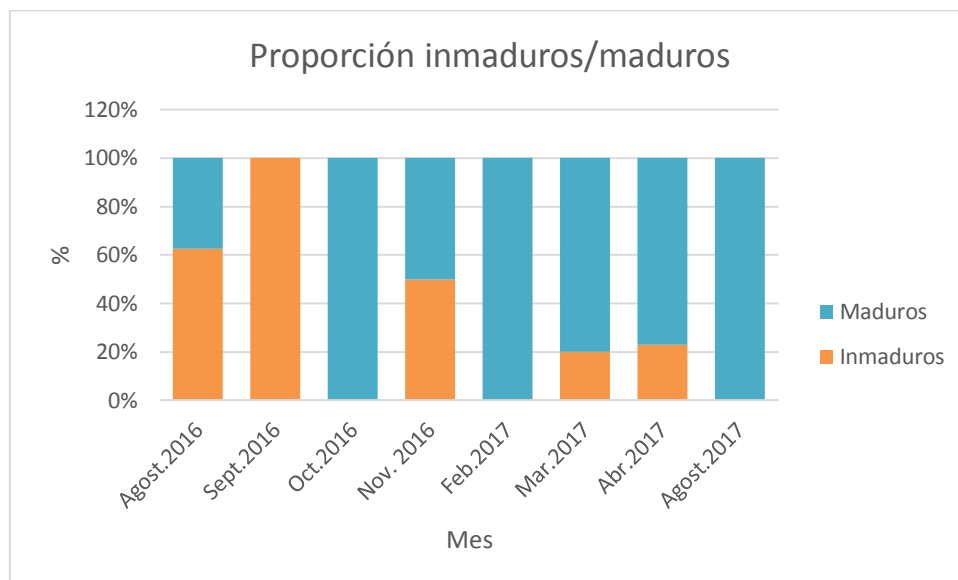


Figura 41 Proporción de inmaduros/maduros de vieja trompuda *H. elongatus* (Trabajo de campo 2017).

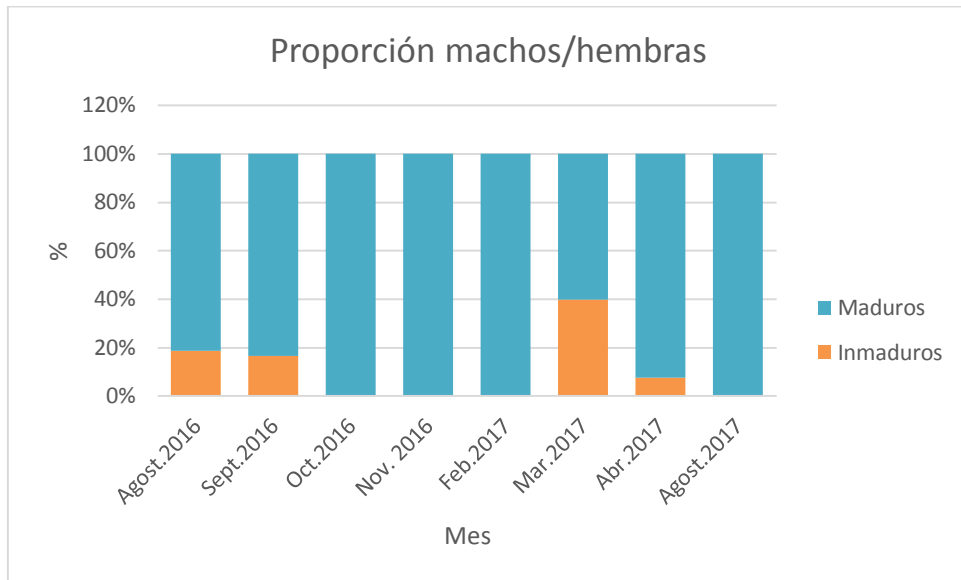


Figura 42 Proporción de machos/hembras de vieja trompuda *H. elongatus* (Trabajo de campo 2017).

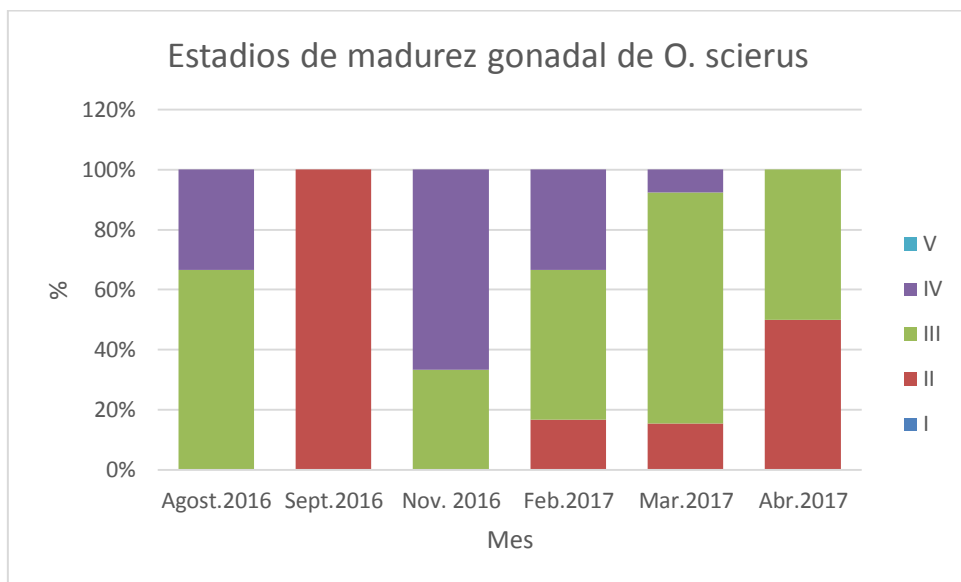


Figura 43 Proporción de estadios de madurez por mes de corvina zorra *O. scierus* (Trabajo de campo, 2017).

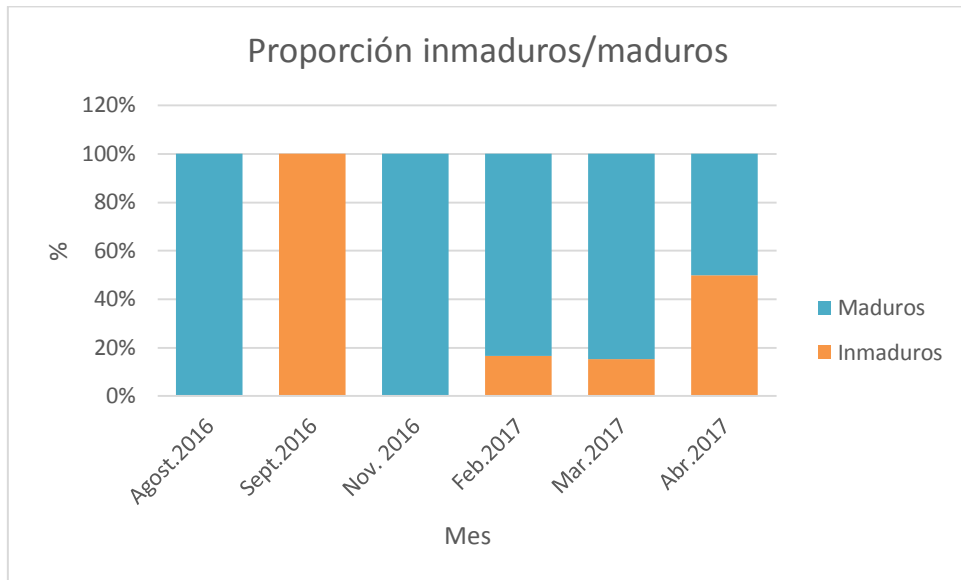


Figura 44 Proporción de inmaduros/maduros de corvina zorra *O.scierus* (Trabajo de campo, 2017).

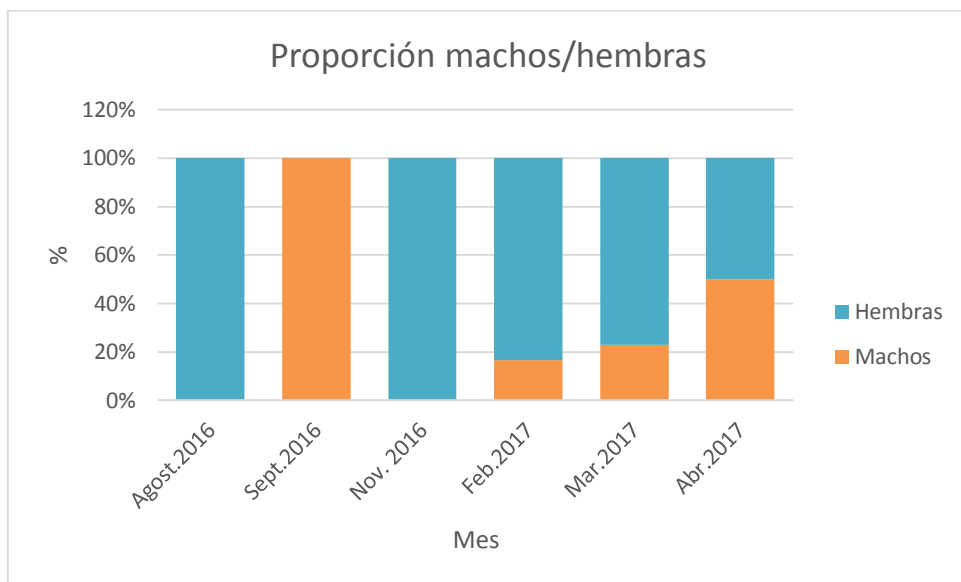


Figura 45 Proporción de machos/hembras de corvina zorra *O.scierus* (Trabajo de campo, 2017).

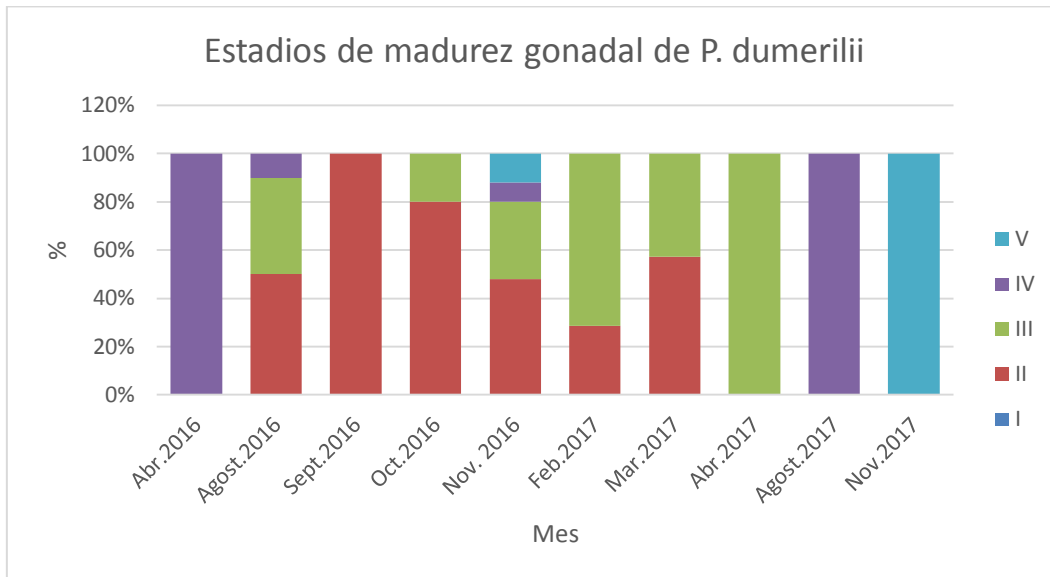


Figura 46 Proporción de estadios de madurez por mes de corvina cinchada *P.dumerilli* (Trabajo de campo, 2017).

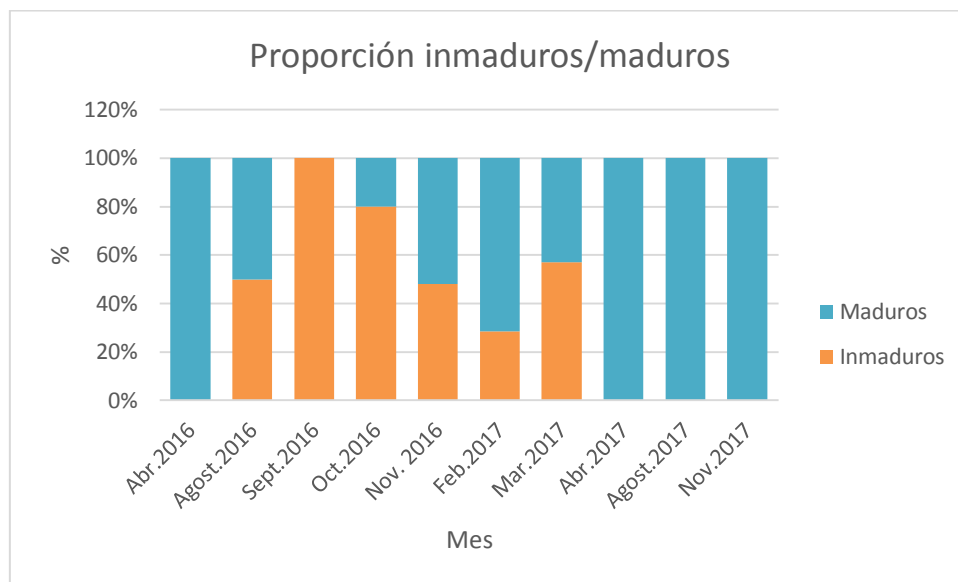


Figura 47 Proporción de inmaduros/maduros de corvina cinchada *P.dumerilli* (Trabajo de campo, 2017).

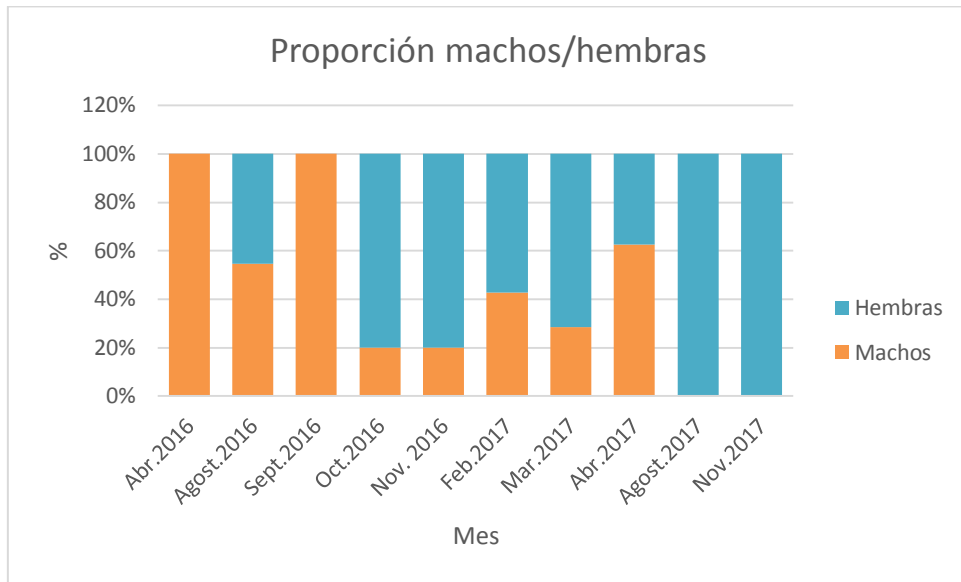


Figura 48 Proporción de machos/hembras de corvina cinchada *P.dumerilli* (Trabajo de campo, 2017).

5 Recomendaciones a la unidad de práctica

- Ampliar los espacios de trabajo dentro del laboratorio de biología pesquera para facilitar el movimiento del personal dentro del mismo.
- Utilizar todos los organismos capturados durante los muestreos, no solo la especie objetivo sino toda la fauna de acompañamiento.

6 Bibliografía

- Araya, H. y, Vásquez, A. (2005). *Evaluación de los recursos pesqueros en golfo de Nicoya, Costa Rica: Años 2001 – 2004* [en línea]. Recuperado febrero 20, 2018, de https://www.incopesca.go.cr/investigacion/otras_investigaciones/2._Evaluac._rec._pesq
- Boza, A. (2010). *Manual para la reproducción de la corvina aguada, Cynoscion squamipinnis Rica* [en línea]. Recuperado febrero 22, 2018, de https://www.researchgate.net/publication/309375222_Manual_para_la_reproduccion_de_la_corvina_aguada_Cynoscion_squamipinnis
- Costa Rica Mi País. (2017). *Ubicación geográfica de Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://costaricamipais.com/ubicacion-geografica-de-costa-rica>
- Discover Life. (2009). *Selene peruviana Pacific Moonfish* [en línea]. Recuperado febrero 23, 2018, de <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Selene+peruviana&l=spanish#l>
- Discover Life. (2018). *Ophioscion scierus* [en línea]. Recuperado febrero 23, 2018, de <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Ophioscion+scierus&b=FB13990&l=spanish>
- Discover Life. (2016a). *Paralonchurus dumerilii* [en línea]. Recuperado febrero 23, 2018, de <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Paralonchurus+dumerilii&flags=all:&l=spanish#l>
- Discover Life. (2016b). *Centenraulis mysticetus* [en línea]. Recuperado febrero 23, 2018, de <http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Cetenraulis+mysticetus&l=spanish>
- Estación de Biología Marina [EBM]. (2017). *Misión y visión de la EBM* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.una.ac.cr/biol/una/ebm/ebmsp.htm>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2018). *Información general Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fao.org/forestry/40021-072df4eef5a6e662193ff1698abb61aa6.pdf>



- FishBase. (2016a). *Cynoscion squamipinnis* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fishbase.org/summary/14110>
- FishBase. (2016b). *Selene Peruviana* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fishbase.org/summary/Selene-peruviana.html>
- FishBase. (2016c). *Ophioscion scierus* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fishbase.org/summary/13990>
- FishBase. (2016d). *Paralonchurus dumerilli* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fishbase.org/summary/14069>
- FishBase. (2016e). *Cetengraulis mysticetus* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.fishbase.org/summary/548>
- Fish Company. (2018). *Dorado Coryphaena hippurus* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.danapointfishcompany.com/dorado-dolphinfish-mahi-mahi-coryphaena-hippurus/>
- Go Visit Costa Rica. (2018). *Flora y fauna en Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <https://www.govisitcostarica.co.cr/travelInfo/floraFauna.asp>
- Guías de Costa Rica. (2015). *Puntarenas* [en línea]. Recuperado febrero 7, 2018, de <https://guiascostarica.com/provincia-puntarenas/>
- Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura [INCOPECA]. (2009). *Reglamento áreas marinas de pesca responsable* [en línea]. Recuperado febrero 20, 2018, de https://www.incopeca.go.cr/pesca/pesca_responsable/reglamento_areas_marinas_pesca_responsable.pdf
- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica [Imn]. (2016). *Clima en Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 7, 2018, de <https://www.imn.ac.cr/documents/10179/31165/clima-regiones-climat.pdf/cb3b55c3-f358-495a-b66c-90e677e35f57>
- Jungle Dreamz. (2015). *Flora y fauna* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <https://www.jungledreamz.com/es/informacion/flora-y-fauna/>



- Natura Lista (2017). *Dorado* [en línea]. Recuperado febrero 23, 2018, de <http://www.naturalista.mx/taxa/98531-Coryphaena-hippurus>
- Paris Chaverii. (2016). *La problemática de golfo de Nicoya* [en línea]. Recuperado febrero 20, 2018, de <https://www.nacion.com/opinion/foros/la-problematica-del-golfo-de-nicoya/53ZVGCSSOJB6TJIBKFYO2FMP3Y/story/>
- Paiz, L. (2011). *Laboratorio de Análisis Biológico Pesquero de la Estación de Biología Marina, Puntarenas, Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 20, 2018, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/24/24_0100.pdf
- Salazar, M. (2011). *Zonas de vida Costa Rica* [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://ecosystems-ecosistemas.blogspot.com/2011/08/zonas-de-vida-de-costa-rica.html>
- Universidad Nacional de Costa Rica [UNAA]. (2018). EBM [en línea]. Recuperado febrero 22, 2018, de <http://www.una.ac.cr/#>
- UNA. (2018b). UNA transparente [en línea]. Recuperado febrero 8, 2018, de <http://www.transparencia.una.ac.cr/>
- Rodas, M. (2012). *Cultivo de Cynoscion squamipinnis corvina aguada* [en línea]. Recuperado febrero 21, 2018, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/24/24_0120.pdf

