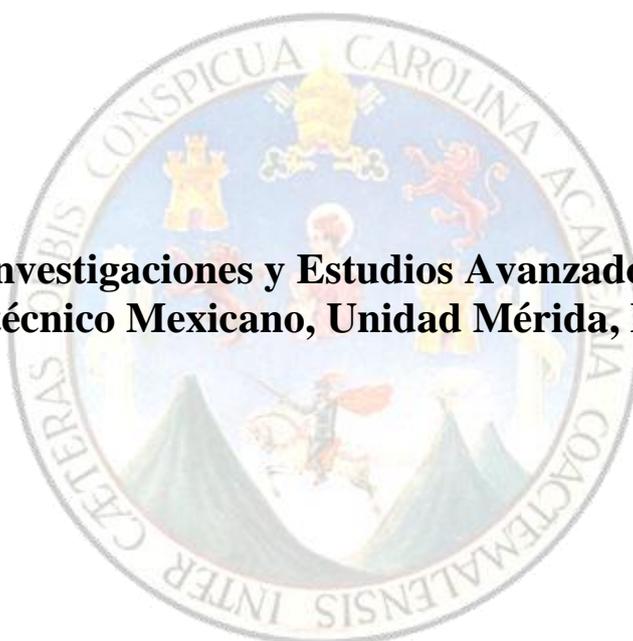


**Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura**

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Mexicano, Unidad Mérida, México**



**Presentado por:
Luis Rodrigo Morales Marroquín**

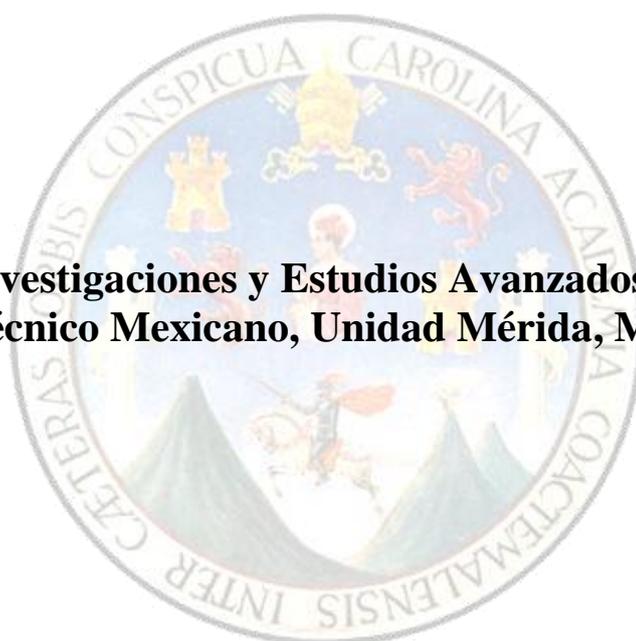
**Para otorgarle el Título de
Técnico en Acuicultura**

Guatemala, febrero de 2018

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

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

**Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto
Politécnico Mexicano, Unidad Mérida, México**



**Presentado por:
Luis Rodrigo Morales Marroquín
Registro académico No. 201445881**

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

Guatemala, febrero de 2018

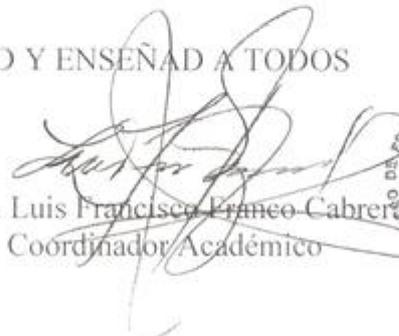
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

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, del estudiante Luis Rodrigo Morales Marroquín, titulado “Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida, México”, 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

Le doy gracias a Dios por mi vida, por estar a mi lado y guiarme por el camino correcto y no desviarme de este. Le doy gracias por darme lo necesario y aún más que ello para poder cumplir mis sueños.

A mis padres

Víctor Hugo Morales, Lucrecia Marroquín, gracias por todo el apoyo que me han dado durante todos estos años de educación, por darme su amor para poderme convertir en la persona que soy ahora. Gracias por guiarme para cada día convertirme en alguien mejor.

A mis tías

Ana Chávez, Clara Luz Rodenas, María de Jesús, Claudia Cota por siempre desearme lo mejor durante todos mis años de estudios en los distintos niveles académicos.

A mis hermanas

Gabriela Morales y Fernanda Morales, estoy agradecido por ayudarme cuando las necesite y apoyarme aconsejándome cuando les pedí ayuda. Gracias por ser ejemplos en mi vida como buenas hermanas mayores que son.

A mi abuela

Julia Hernández, le quiero dar muchas gracias por siempre desearme lo mejor y quererme mucho a pesar de la distancia, gracias por siempre tenerme en sus oraciones y desear que llegara a ser un profesional de éxito.

A mis amigos

Gracias a todos mis amigos tanto de la universidad como del colegio que siempre me enseñaron y apoyaron en mi desarrollo universitario. Gracias por confiar en mí y darme ánimos para seguir adelante. Gracias por compartir momentos felices que me motivaron a siempre dar lo mejor de mí para poder ser alguien mejor.

Agradecimientos

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Por ser mi casa de estudios en la cual he podido desarrollarme como profesional para el servicio de Guatemala.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura

Por ser el lugar que me ha guiado a través de los conocimientos brindados para convertirme en un profesional exitoso.

Al Laboratorio de Plancton Marino del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida, México

Por darme la oportunidad de realizar mi Práctica Profesional, en el laboratorio de zooplancton marino, la cual me ha servido de gran aprendizaje durante mi estancia en México.

Al Dr. Uriel Ordoñez

Por ser mi asesor dentro del laboratorio de zooplancton marino y gran apoyo durante mi estadía en el extranjero.

A las Licenciadas Norma de Castillo y Karla Paz

Gracias por ser de gran apoyo dentro de la institución y guiarme durante mi carrera para poder especializarme en temas marino costeros.

A mi tía Ana Chávez

Le doy las gracias por darme el apoyo moral y económico para poder realizar esta práctica siendo una gran oportunidad en mi vida y también ser una gran experiencia personal para el desarrollo como persona.

Resumen

La Práctica Profesional Supervisada –PPS- es una forma de enfrentar a los estudiantes de Técnico en acuicultura al mundo laboral que está a las afueras de la universidad. Esta práctica forma parte del pensum de estudios 2004 y se lleva a cabo en el sexto ciclo de la carrera de Técnico en Acuicultura. La práctica consta de 320 horas de trabajo en el sector privado o gubernamental, pudiendo ser esta realizada en el territorio nacional como en el extranjero, en las cuales se pretende que el estudiante desarrolle sus conocimientos en el sector acuícola o ecológico según sea el caso.

La PPS se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida –CINVESTAV-, que es una institución gubernamental que se encarga de la investigación en distintos ámbitos. El departamento de Recursos del Mar es el encargado de realizar las distintas investigaciones y proyectos relacionados con el estudio de los diferentes cuerpos de agua del territorio mexicano en las costas cercanas al estado de Yucatán.

Durante el tiempo de práctica se trabajó en el Laboratorio de Zooplancton Marino en el cual se realizaron diferentes actividades relacionados con la ecología marina entre las cuales se puede mencionar, conteos de zooplancton, análisis de muestras marinas, muestreos en distintos proyectos y cuerpos de agua, etc.

Índice de contenido

1. Introducción	9
2. Objetivo	10
2.1 Objetivo general	10
2.2 Objetivos específicos	10
3. Centro de investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida	11
3.1 Ubicación geográfica	11
3.2 Descripción general del entorno natural	12
3.3 Actividades de la unidad de práctica	13
3.3.1 Aspectos filosóficos	13
3.3.2 Objetivos	14
3.3.3 Organización administrativa	14
3.3.4 Laboratorio de Zooplancton Marino	16
3.3.5 Infraestructura y equipo	17
3.3.6 Proyectos y programas del Laboratorio de zooplancton	17
4. Actividades realizadas	18
4.1 Actividades de apoyo al Proyecto Distribución de <i>Octopus vulgaris</i>	18
4.1.1 Revisión bibliográfica de los distintos grupos taxonómicos	18
4.1.2 Determinación de la productividad del zooplancton	18
4.1.3 Separación de grupos taxonómicos determinados	19
4.1.4 Cuantificación y clasificación de muestras de zooplancton	20
4.1.5 Preparación del equipo y materiales utilizados para muestreo	20
4.1.6 Elaboración de bases de datos	20
4.2 Actividades de apoyo al Laboratorio de Zooplancton	21
5. Recomendaciones a la unidad de práctica	24
6. Bibliografía	25
7. Anexo	27

Índice de figuras

Figura 1.	Ubicación de la ciudad de Mérida en Yucatán	11
Figura 2.	Estado de Yucatán	12
Figura 3.	Organigrama de CINVESTAV, Unidad Mérida	15
Figura 4.	Croquis de CINVESTAV	16
Figura 5.	Determinación de biomasa de zooplancton	19
Figura 6.	Separación de organismos	19
Figura 7.	Equipo utilizado durante muestreo	20
Figura 8.	Elaboración y prueba de trampa de Luz	21
Figura 9.	Proyecto Meso Cosmos	21
Figura 10.	Muestreo en el Cenote EK-Bis de Hoctún	22
Figura 11.	Muestreo con Trampa de Luz Cenote EK-Bis	22
Figura 12.	Reproductores de pepino de mar <i>Isostichopus badionotus</i> , Estación Marina de Telchac	23
Figura 13.	Tanques de Incubación de larvas de pepino de mar	23

1. Introducción

La ecología marina es una ciencia que estudia a los organismos y la relación que estos tienen con el medio en donde habitan. El desarrollo de investigaciones y proyectos marinos sirven para determinar el comportamiento de los ecosistemas y analizar cómo se afectan por las actividades humanas.

La Unidad Mérida del CINVESTAV, primera unidad foránea fue fundada y creada en 1980 como una acción descentralizadora del CINVESTAV, que en aquella época consideró oportuno trasladar a diferentes regiones del país la experiencia de cómo hacer ciencia (CINVESTAV, 2001).

CINVESTAV, Unidad Mérida cuenta con el Departamento de Recursos del Mar estando este centro en una ubicación importante debido a la cercanía que tiene con las costas del Estado de Yucatán y de las costas de la Península de Yucatán la cual abarca dos estados más de la República Mexicana (Quintana Roo y Campeche). La finalidad del departamento de Recursos del Mar es contribuir a través de investigaciones y tecnología avanzada al desarrollo del uso sostenible de los recursos marítimos y costeros con los que cuenta la República de México en las costas del caribe. Para ello el departamento de Recursos del Mar cuenta con 21 laboratorios altamente calificados y equipados para el estudio de las distintas ramas de ecología marina y acuicultura sostenible.

El laboratorio de zooplancton marino se encarga del estudio a profundidad de los procesos biológicos de la actividad secundaria del plancton sirviendo este como base para muchas investigaciones que determinan el estado actual de los ecosistemas marinos.

El trabajo en el laboratorio de zooplancton marino principalmente fue desarrollado con el Proyecto Pulpo, con el cual se pretendía analizar las muestras de zooplancton marino recolectadas con trampa de luz para observar si estas atrapaban paralarvas de pulpo común *Octopus vulgaris* y a su vez analizar el zooplancton recolectado con las mismas trampas en las costas de Yucatán, México.

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 el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida.
- 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. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida, México

3.1 Ubicación geográfica

El Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Mexicano, Unidad Mérida se encuentra localizado en el Estado de Yucatán, México. Este centro se localiza en la ciudad de Mérida en la zona metropolitana, siendo esta la capital del estado de Yucatán (Figura1). La dirección de CINESTAV es: Antigua carretera a Progreso km 6, A.P.73 Cordemex, C.P. 97310 Mérida Yucatán, México.



Figura 1. Ubicación de la Ciudad de Mérida en Yucatán (GOOGLE, 2018)

El estado de Yucatán se encuentra ubicado en la Península de Yucatán, este estado se encuentra delimitado por otros dos estados mexicanos los cuales son Quintana Roo al este y Campeche al sur. Las costas del estado de Yucatán colindan con Océano Atlántico y forman parte del Caribe mexicano (Figura 2).



Figura 2. Estado de Yucatán (INEGI, 2017).

3.2 Descripción general del entorno natural

La ciudad de Mérida está cercana a las costas de Yucatán a 10 m.s.n.m, debido a ello esta ciudad tiende a ser de clima cálido subhúmedo, registrando una temperatura promedio de 26°C y llegando a alcanzar una temperatura máximo promedio de 36°C, la cual puede variar llegando a temperaturas más altas en época de verano (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2017).

La precipitación media estatal ronda en los 1100 mm anuales, siendo los meses de lluvia de junio hasta mediados de noviembre, la humedad relativa es del 83% actualmente y con vientos del WNW a 1.6 km/hr (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional [CINVESTAV], 2017).

La Península de Yucatán comprende una zona de vida de Bosque Seco Tropical en la cual se presentan selvas subhúmedas a secas caducifolias al norte y oeste. También presenta manglares que bordean la costa noroccidental de la península (Instituto de Transferencias de Tecnologías Apropriadas para Sectores Marginales [ITACAB], 2014).

El estado de Yucatán cuenta con una amplia línea costera utilizada para distintas actividades económicas tanto para fines turísticos como para el desarrollo de actividades pesqueras, siendo esta una actividad muy explotada en dicha zona. Entre las especies con mayor importancia comercial en dicha región están el pulpo y el mero.

El estado de Yucatán también cuenta con una amplia selva tropical en la cual se encuentra antiguos centros arqueológicos de la civilización Maya, siendo esta una gran influencia en la población de dicho estado. El clima cálido húmedo permite que se puedan desarrollar los distintos cultivos nativos de la región como lo son: el maíz, frijol, naranja melón, mango y henequén siendo este último un gran recurso que sirve para la fabricación de distintos productos textiles (INEGI, 2017).

Yucatán es un estado con gran riqueza natural y reservas ecológicas que albergan una amplia biodiversidad de flora y fauna en la península. La región de la Península de Yucatán cuenta con varios pozos de aguas naturales denominados cenotes, los cuales albergan distintas especies ictiológicas como también zooplancton. Algunos de estos cenotes son usados como atractivos turísticos que generan ingresos económicos para las familias de los pueblos aledaños.

3.3 Actividades de la unidad de práctica

3.3.1 Aspectos filosóficos

- Misión

Contribuir de manera destacada al desarrollo de la sociedad mediante la investigación científica y tecnológica de vanguardia y la formación de recursos humanos de alta calidad (CINVESTAV, 2017).

- Visión

Ser la institución líder en la formación de investigadores de alto nivel y generación de conocimiento científico y tecnológico de frontera, con un creciente impacto nacional e internacional que contribuya en forma visible y relevante a la solución de problemas del país ampliando nuestra presencia en la sociedad y en la cultura contemporánea (CINVESTAV, 2017).

3.3.2 Objetivos

- Investigación científica y desarrollo tecnológico, formación de recursos humanos de alto nivel, y asesoría y servicios a los sectores público y privado (CINVESTAV, 2017).
- Formación de recursos humanos especializados en aspectos marinos. Para cumplir con este propósito, se cuenta con dos programas de posgrado donde se otorgan los grados de Maestría en ciencias con especialidad en Biología Marina y Doctorado en Ciencias Marinas (CINVESTAV, 2017).

3.3.3 Organización administrativa

La Unidad Mérida de CINVESTAV cuenta con una dirección general, la cual tiene bajo su coordinación el área académica, que incluye tres departamentos: Ecología Humana, Física Aplicada y Recursos del Mar, esta última tiene tres grandes ejes de trabajo los cuales son: acuicultura, pesquerías tropicales y ecología marina (Figura 3).

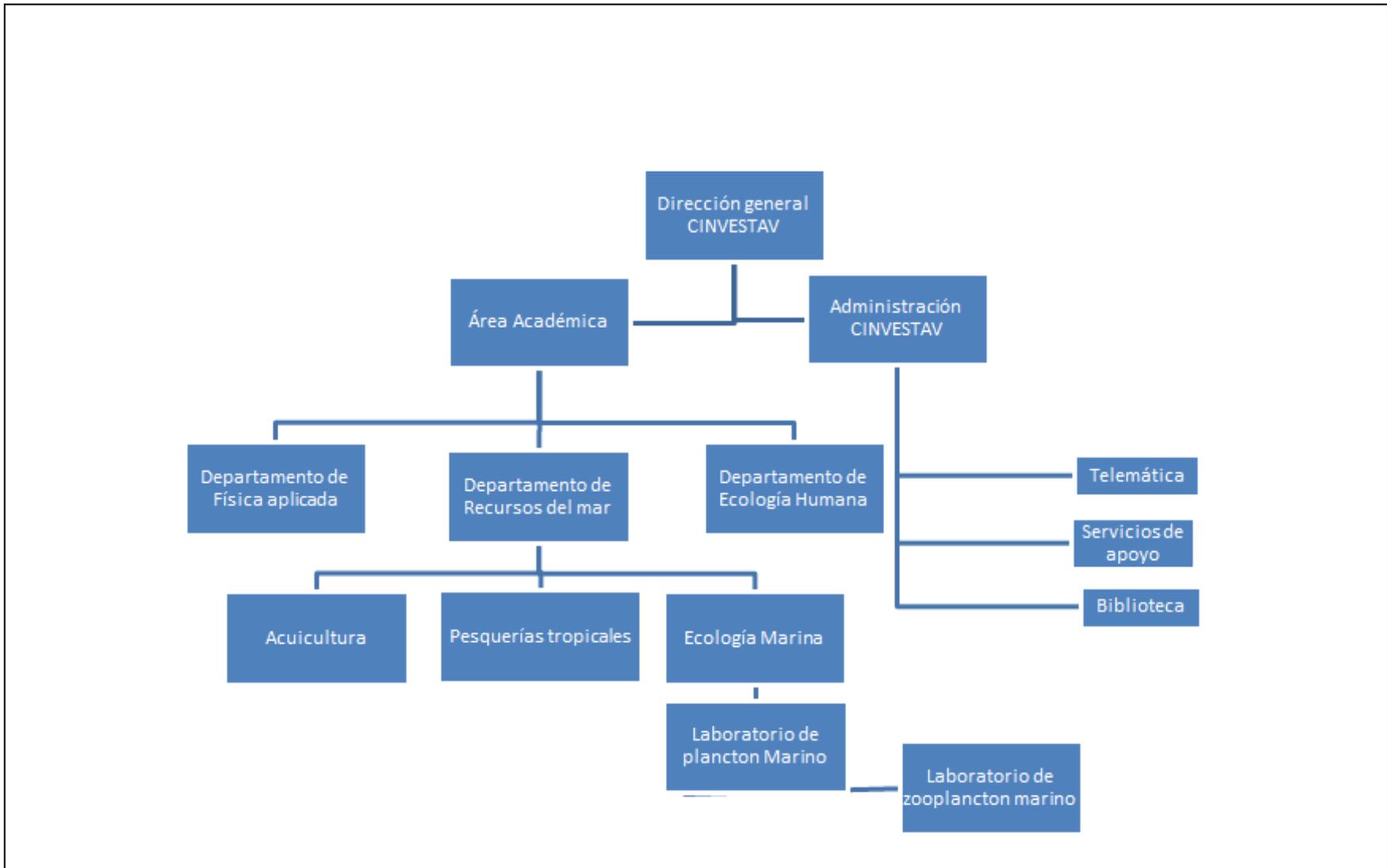


Figura 3. Organigrama de CINVESTAV, Unidad Mérida

3.3.4 Laboratorio de zooplancton marino

Se encuentra en el edificio del departamento de Física Aplicada de CINVESTAV, Unidad Mérida (Figura 4). Se encarga del estudio de los distintos organismos pertenecientes al zooplancton, los cuales sirven para el análisis de los ecosistemas marinos, además de determinar los patrones de abundancia y distribución de los distintos grupos taxonómicos. El estudio del zooplancton es de vital importancia para poder identificar los distintos procesos biológicos en una cadena trófica de determinado hábitat estudiado.



Figura 4. Croquis CINVESTAV

3.3.5 Infraestructura y equipo

El departamento de Recursos del Mar de CINVESTAV, cuenta con 21 laboratorios de investigación, agrupándolos en 3 líneas de trabajo, las cuales son: Acuicultura, pesquerías tropicales y ecología marina.

Aparte de ello el departamento de Recursos del Mar cuenta también con una Estación Experimental en el puerto de Telchac donde se trabaja con distintas especies para desarrollar la acuicultura de la región.

El laboratorio de zooplancton marino cuenta con un amplio equipo de trabajo, el cual es fundamental para desarrollar los estudios que se realizan en las distintas campañas de investigación que se tienen dentro del centro de investigación.

Equipo a disposición de laboratorio de zooplancton:

- 7 estereoscopios
- Microscopios
- Cristalería
- 5 Computadoras
- Manuales de identificación
- Redes CalCOFI
- Flujómetros
- Trampas de luz
- CTD multi paramétrico
- Botellas tipo Van Dorn
- Reactivos de fijación
- Dragas para muestreo de sedimentos
- Envases de muestras
- Herramientas de reparación
- Hieleras

3.3.6 Proyectos y programas del Laboratorio de zooplancton

Actualmente el laboratorio de zooplancton marino está trabajando junto con el laboratorio de pesquerías el proyecto de “Distribución, reproducción, biomasa y patrones de movimiento del pulpo común *Octopus vulgaris* en las costas de Yucatán: Parte de zooplancton”, financiado por el CONACyT-Ciencia básica (No. proyecto: 000000000237057). Los puntos de muestreos fueron registrados en un mapa de las costas del Estado de Yucatán (Anexo 1).

Aparte de este proyecto el laboratorio de zooplancton marino presta servicios a distintas instituciones tanto públicas como privadas. Es por ello que al formar parte de los laboratorios de CINVESTAV estos participan también en las campañas oceanográficas para estudios de impacto ambiental en el mar que requieren empresas petroleras de México.

4. Actividades realizadas

4.1 Actividades de apoyo al Proyecto Distribución de *Octopus vulgaris*

Este proyecto tiene como objetivos:

- Conocer características del zooplancton con énfasis en para larvas de pulpo común *Octopus vulgaris*.
- Aplicar técnicas para la determinación de la biomasa en muestras de zooplancton.
- Determinar la abundancia y diversidad de los distintos grupos del zooplancton obtenido en las muestras de trampa de luz.

4.1.1 Revisión bibliográfica de los distintos grupos taxonómicos

Para analizar las muestras recolectadas por medio de trampa de luz primeramente se hizo un estudio bibliográfico sobre la taxonomía de los distintos organismos pertenecientes al zooplancton, para lo cual se utilizaron las distintas guías de identificación. El manual utilizado para la identificación de los diferentes grupos taxonómicos del zooplancton fue el Manuel de Planctologie Méditerranéenne, tomo II.

4.1.2 Determinación de la productividad del zooplancton

La determinación de la productividad del zooplancton, se realizó haciendo un cálculo de la biomasa. Para poder calcular la biomasa primero se aforaron las muestras analizadas, siendo 10 muestras, y luego se procedía a utilizar una bomba de succión la cual utilizando una red separaba a los organismos del zooplancton del líquido fijador. Teniendo el peso de esta red anteriormente tarada se procedió a pesar en una balanza analítica el zooplancton colectado con el fin de determinar la biomasa. Luego de calcular la biomasa se procedió nuevamente a devolver las muestras de zooplancton al fijador (Etanol natural al 90%), siendo el fijador previamente aforado otra vez para determinar el volumen desplazado (Figura 5). Todos los datos registrados sirvieron para obtener la base de datos de biomasa de las muestras (Anexo 2).



Figura 5. Determinación de biomasa de zooplancton

4.1.3 Separación de grupos taxonómicos determinados (ictioplancton y larvas de cefalópodos)

La separación de los organismos pertenecientes al ictioplancton y paralarvas de cefalópodos de las muestras, se realizó utilizando cajas de Petri, pinzas y un estereoscopio. Las paralarvas de cefalópodos encontradas servirán para un análisis genético posteriormente (Figura 6). Los conteos de estos organismos fueron registrados en la base de datos de ictioplancton y paralarvas de cefalópodos (Anexo 3).



Figura 6. Separación de organismos

4.1.4 Cuantificación y clasificación de muestras de zooplancton

El conteo de los distintos grupos taxonómicos encontrados en las 10 muestras analizadas se trabajó a través de una alícuota del 20% de cada muestra, esto con el fin de poder determinar la abundancia y diversidad de los organismos del zooplancton recolectados con trampa de luz, en las costas del estado de Yucatán. Para dicha actividad se utilizó como equipo un estereoscopio, pinzas, un contador y una caja de Petri dividida en cuadrantes.

4.1.5 Preparación del equipo y materiales utilizados para muestreos

Adicionalmente se trabajó en la preparación del material y equipo que se utilizó en el muestreo realizado durante el mes de noviembre para el proyecto pulpo. En dicha actividad se prepararon los frascos para preservación de muestras, las redes de zooplancton y las trampas de luz (Figura 7).



Figura 7. Equipo utilizado durante muestreo

4.1.6 Elaboración de bases de datos

Con los datos obtenidos a través de los conteos de zooplancton que se realizaron de las muestras de trampa de luz, se procedió a elaborar las bases de datos con las cuales se calcularon los índices de abundancia y riqueza de los organismos del zooplancton de las costas de la Península de Yucatán, México (Anexo 4-12)

4.2 Actividades de apoyo al Laboratorio de Zooplancton

- Asistencia a clase de zooplancton marino del curso de Oceanografía del programa de maestría en Biología Marina.
- Elaboración de trampa de luz para recolección de zooplancton en cavernas (Figura 8).

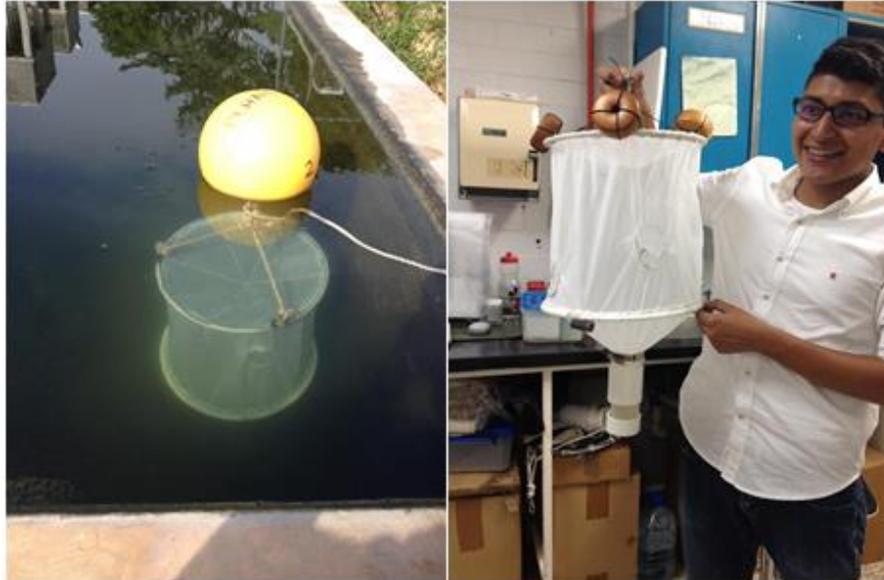


Figura 8. Elaboración y prueba de Trampa de Luz

- Asistencia a la conferencia y exposición del tema: “Comportamiento y distribución del pez león en las costas del Caribe mexicano”.
- Muestreo de zooplancton para el Proyecto de Mesocosmos de CINVESTAV, departamento de Recursos del mar (Figura 9).



Figura 9. Proyecto Mesocosmos

- Muestreo de zooplancton en caverna, como apoyo a estudiantes de la Universidad Autónoma de Yucatán con ayuda de CINVESTAV en el municipio de Hochtún, Yucatán, México (Figura 10).



Figura 10. Muestreo con trampa de luz en el Cenote EK-Bis de Hochtún

- Visita a la Estación Experimental de Telchac, para observación de cultivos de pepino de mar en sistemas cerrados de producción (Figura 12 y 13).



Figura 12. Reproductores de pepino de mar *Isostichopus badionotus*, Estación Marina de Telchac



Figura 13. Tanques de Incubación de larvas de pepino de mar

5. Recomendaciones a la unidad de práctica

- Utilizar los protocolos y concentraciones determinados al fijar en alcohol natural (90%) para evitar el deterioro de los organismos de las muestras que serán analizadas.
- Estandarizar los criterios de los técnicos que analizan las muestras, para lo cual se deben de establecer las características principales de identificación de cada organismo descritas en los manuales de identificación taxonómica para evitar un conteo erróneo.

6. Bibliografía

- Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional [CINVESTAV]. (2017a). *Estado del tiempo actualizado* [en línea]. Recuperado enero 7, 2018, de <http://www.mda.cinvestav.mx/weather/>
- CINVESTAV. (2017b). *Laboratorio de Bentos de CINVESTAV, Unidad Mérida* [en línea]. Recuperado enero 2, 2018, de <http://www.mda.cinvestav.mx/images/labs/Bentos/Laboratorio%20de%20Bentos.pdf>
- CINVESTAV. (2017c). *Misión y visión* [en línea]. Recuperado enero 7, 2018, de <http://www.cinvestav.mx/es-mx/conocenos/misionyvision.aspx>
- CINVESTAV. (2017d). *Unidad Mérida* [en línea]. Recuperado enero 7, 2018, de http://www.cinvestav.mx/Portals/0/SiteDocs/Sec_Difusion/Anuarios/2001/merida.pdf
- Google Maps. (2018). *Mapa de Yucatán* [en línea]. Recuperado febrero 6, 2018 de, <https://www.google.com.gt/maps/place/Yucat%C3%A1n,+M%C3%A9xico/@21.0677359>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2017). *Clima en Estado de Yucatán* [en línea]. Recuperado enero 4, 2018, de <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/clima.aspx?tema=me&e=31>
- Instituto de Transferencias de Tecnologías Apropriadas para sectores Marginales del Convenio Andrés Bello [ITACAB]. (2014). *Clasificación de las zonas de vida de los países CAB MÉXICO* [en línea]. Recuperado enero 8, 2018, de http://www.itacab.org/adminpub/web/index2e4c.html?mod=def_mex
- Trégouboff, G., y Rose, M. (1978). *Manuel de planctonologie méditerranéenne (Tomo 2)*. París: Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique.

Young, C. (2002). *Atlas of marine invertebrate larvae*. Florida, United States: Academic Press.

7. Anexo



Anexo 1. Localización y derrotero de las estaciones de colecta con trampa de luz

No	Clave	Prof	Peso Húmedo (g)			Volumen desplazado (mL)				Observaciones
			Peso Red	Peso Total	Peso Neto	Volumen Aforado	V. Total	Vol desplazado	Vol. Neto	
1	E1		2.1625	2.6114	0.4489	100	100	98	2	LRM
2	E2		2.266	3.2360	0.9700	225	225	220	5	Se encontró una cuerda LRM
3	E3		2.266	2.0410		85	85	84	1	P. de red mayor a peso toral LRM
4	E4		2.266	3.0644	0.7984	125	125	123	2	LRM
5	E5		2.4224	30.9882	28.5658	275	275	229	46	Se encontró un camarón (peso 15.5867g) LRM
6	E6		2.258	4.9960	2.7380	175	175	115	60	Se observó un calamar juvenil MFC
7	E7		2.258	3.1535	0.8955	120	120	118	2	MFC
8	E8		2.258	25.5050	23.2470	200	200	168	32	Se encontró larvas de peces MFC
9	E9		2.258	6.5330	4.2750	245	245	237	8	Se encontró un calamar (peso 29.8599g) MFC
10	E10		2.258	84.3050	82.0470	500	500	380	120	Se encontró larvas de peces MFC
Total			22.7	166.4	144.0	2050.0	0.0	1772.0	278.0	0.0
Std			0.1	25.9	27.0	122.0	#¡DIV/0!	91.0	38.7	#¡DIV/0!
Prom			2.3	16.6	16.0	205.0	#¡DIV/0!	177.2	27.8	#¡DIV/0!
Eem			0.0	5.0	5.2	23.5	#¡DIV/0!	17.5	7.5	#¡DIV/0!

Anexo 2. Biomásas obtenidas de muestras por trampa de luz

No. Estación	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Huevo pez	19	46	0	325	47	60		34	6	39
Larva pez	2	19	0	17	39	0		41	2	45
Paralarva calamar	0	0	0	1	41	0		0	0	2
Paralarva pulpo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Observaciones					Camarón de roca				Calamar juvenil	

Anexo 3. Resultados de ictioplancton y paralarvas de cefalópodos

Muestra	E1	
Fecha	02/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	100 ml	
Vol. De alícuota	20 ml	
Grupos	Conteo	Total en la muestra
Amphipoda	1	5
Chetognatha	1	5
Copepodos	47	235
Cumacea	5	25
Decapodo	1	5
Megalopa	1	5
Mysidacea	12	60
Mysis	7	35
Tanaidacea	7	35
Zoea	9	45
Total	91	420

Anexo 4. Conteo de zooplancton muestra E1

Muestra	E3	
Fecha	08/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	70 ml	
Vol. De alícuota	70 ml	
Grupos	Conteo	Total en la muestra
Actinopodos	4	4
Amphipoda	7	7
Apendicularia	1	1
Chetognata	1	1
Cladoceros	12	12
Copepodos	23	23
Doloilides	7	7
Hydrozoa	1	1
Pteropodo	18	18
Siphonophora	3	3
Stematopodo	1	1
Tanaidacea	2	2
Zoea	2	2
Total	82	82

Anexo 5. Conteo de zooplancton muestra E3

Muestra	E5	
Fecha	14/09/2017	
Campaña:	Pulpo	
Vol. Aforado	270 ml	
Vol. De alícuota	54 ml	
Grupos	Conteo	Total en la muestra
Actinopodos	3	15
Amphipoda	238	1190
Apendicularia	5	25
Chetognata	30	150
Copepodos	454	2270
Decapodo	51	255
Doloilides	2	10
Euphausiacea	25	125
Leucifer	18	90
Megalopa	12	60
Mysidacea	2	10
Mysis	245	1225
Salpia	2	10
Siphonophora	1	5
Stomatopoda	26	130
Zoea	25	125
Total	1139	5695

Anexo 6. Conteo de zooplancton muestra E5

Muestra	E6	
Fecha	15/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	180 ml	
Vol. De alícuota	36 ml	
Grupos	Conteo	Total en la muestra
Actinopodos	9	45
Amphipoda	45	225
Apendicularia	12	60
Chetognata	8	40
Copepodos	167	835
Decapodo	5	25
Doloilides	11	55
Leucifer	11	55
Megalopa	20	100
Mysis	84	420
Nauplio	1	5
Phylosoma	1	5
Pteropoda	1	5
Siphonophora	4	20
Stomatopoda	17	85
Zoea	13	65
Total	409	2045

Anexo 7. Conteo de zooplancton muestra E6

Muestra	E7	
Fecha	17/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	150 ml	
Vol. De alícuota	30 ml	
Grupos	Conteo	Total en la muestra
Amphipoda	47	235
Apendicularia	3	15
Chetognato	7	35
Copepodos	26	130
Decapodo	5	25
Doloilides	27	135
Leucifer	11	55
Medusa	3	15
Megalopa	7	35
Mysis	14	70
Polychaeta	1	5
Pteropodo	7	35
Siphonophora	2	10
Stomatopoda	2	10
Zoea	10	50
Total	172	860

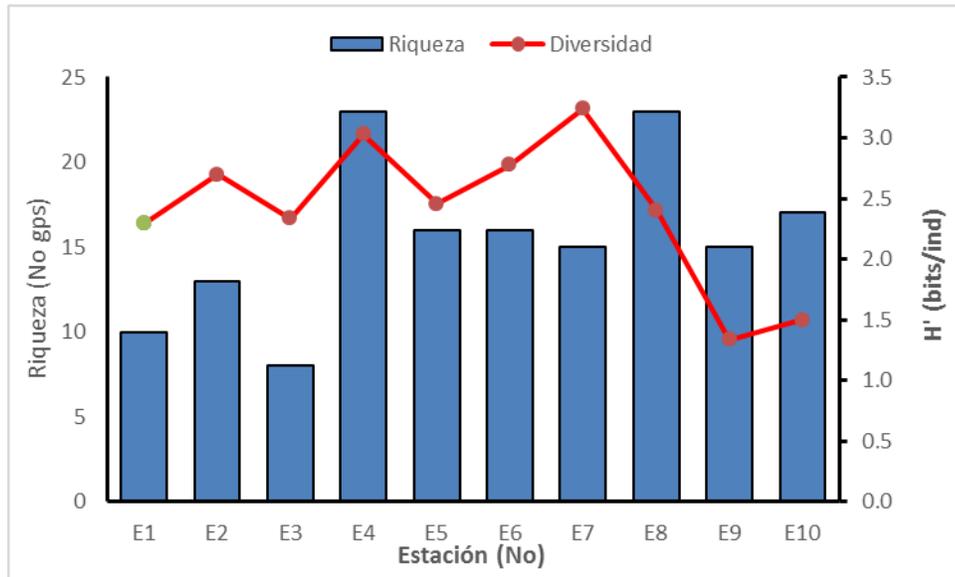
Anexo 8. Conteo de zooplancton muestra E7

Muestra	E9	
Fecha	22/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	220 ml	
Vol. De alícuota	44 ml	
Grupos	Conteo	Total de la muestra
Amphipoda	155	775
Apendicularia	3	15
Chetognata	2	10
Cladocera	5	25
Copepodos	1209	6045
Doloilides	53	265
Equinodermos	75	375
Medusa	2	10
Megalopa	10	50
Mysidacea	8	40
Mysis	19	95
Polychaeta	3	15
Salpides	2	10
Stomathopoda	5	25
Zoea	12	60
Total	1563	7815

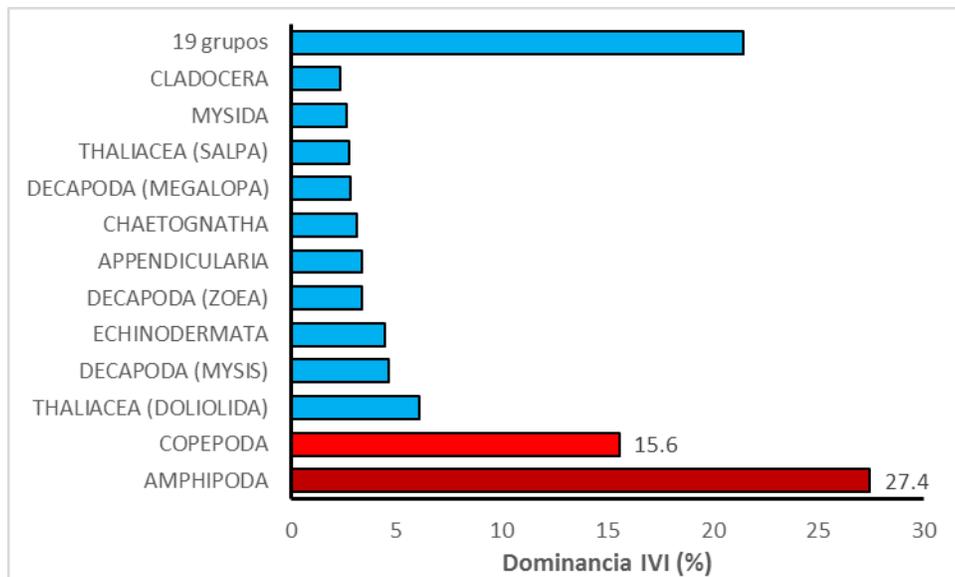
Anexo 9. Conteo de zooplancton muestra E9

Muestra	E10	
Fecha	23/09/2017	
Campaña	Pulpo	
Vol. Aforado	410 ml	
Vol. De alícuota	82 ml	
Grupos	Conteo	Total de la muestra
Amphipoda	5392	26960
Apendicularia	8	40
Chetognatos	16	80
Cladocera	12	60
Copepodos	1429	7145
Cumacea	6	30
Doloilides	432	2160
Echinodermos	138	690
Medusa	1	5
Megalopa	12	60
Mysidacea	170	850
Mysis	43	215
Polychaeto	10	50
Pteropodo	9	45
Salpia	25	125
Stomatopoda	18	90
Zoea	53	265
Total	7774	38870

Anexo 10. Conteo de zooplancton muestra E10



Anexo 11. Gráfica de Riqueza y diversidad del zooplancton colectado con trampas de luz (CINVESTAV, 2018)



Anexo 12. Gráfica de Dominancia general del zooplancton (CINVESTAV, 2018)

