

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

**Informe final
Práctica Profesional Supervisada**

Cultivo de *Cynoscion albus* y *Cynoscion squamipinnis* (corvina reina y corvina aguada)



**Presentado por:
Jorge Daniel Reyes Cano**

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

Guatemala, febrero de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente **M.Sc. Erick Roderico Villagrán Colón**

Coordinadora Académica **M.Sc. Norma Edith Gil Rodas de Castillo**

Representante Docente **Ing. Agr. Gustavo Adolfo Elías Ogaldez**

**Representante del Colegio
de Médicos Veterinarios
y Zootecnistas** **M.Sc. Aldo Vinicio Leiva Cerezo**

Representante Estudiantil **T.A. Jesús Alfredo Guzmán Cáceres**

Representante Estudiantil **Br. Sofía del Carmen Morales Navarro**

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por permitir realizar uno de mis sueños y darme la fuerza de poder lograrlo.

A MIS PADRES

Por su apoyo incondicional tanto sentimental, moral y económico a lo largo de mi vida.

A MIS HERMANOS

Por su apoyo y cariño y más que todo por su ejemplo de triunfo.

A MIS TIOS

Por sus consejos y enseñanzas en toda mi vida.

A Darling Hermosilla

Por su amor, apoyo y sobre todo por su existencia en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, por darme los conocimientos para poder sobresalir y triunfar en mi carrera profesional.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala por ser un templo de estudios y forjar hombres y mujeres de provecho.

A la Universidad Nacional de Costa Rica, por acogerme en su casa de estudios y brindarme la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos.

Al Laboratorio de Cultivo de Peces Marinos de la Estación de Biología Marina, por abrirme las puertas y brindarme todos sus conocimientos.

A la Estación Nacional de Ciencias Marino Costeras –ECMAR-, por facilitarnos todas las herramientas durante la estancia en Costa Rica.

Al M. Sc. Jorge Boza, por darme la oportunidad de aprender y trabajar en conjunto para tener ideas innovadoras en la Piscicultura Marina.

Al Biólogo. Marvin Ramírez, por su paciencia, conocimientos y consejos brindados durante la PPS.

A la Bióloga Karen Berrocal Artavia por brindarme su amistad y conocimientos en el periodo de PPS.

A mis compañeros y amigos de clase por que logramos todos nuestros objetivos que nos propusimos.

RESUMEN

Durante el periodo del 10 de octubre al 11 de diciembre del 2010 fue realizada la Práctica Profesional Supervisada en la Estación Biológica Marina de la Universidad Nacional de Costa Rica, ubicada en el área de Puntarenas, Costa Rica. Se laboró en el laboratorio de Cultivo y Experimentación de Peces Marinos. Se llevó a cabo diferentes actividades programadas por este laboratorio que diariamente se realizan, estas son:

- Medición de parámetros físicos y químicos.
- Captura de reproductores.
- Evaluación del crecimiento y/o engorda.
- Mantenimiento diario de rotíferos.
- Monitoreo y toma de muestras de marea roja.

Esta última actividad como apoyo al laboratorio de Fitoplancton Marino.

Las especies que se trabajaron en el laboratorio de Peces Marinos durante la PPS fueron: Corvina aguada (*Cynoscion squamipinnis*) y Corvina reina (*Cynoscion albus*), además del cultivo de rotíferos (*Brachionus plicatilis*) y el mantenimiento de pargo manchado (*Lutjanus guttatus*). En este laboratorio se trabajó en la parte científica del desarrollo de tecnología para el cultivo de estas dos especies ya que son de alto valor comercial y económico para el área del Golfo de Nicoya y en general para Costa Rica. Esto para lograr generar información viable que contribuya al desarrollo de la Piscicultura Marina en el Golfo de Nicoya, apoyando a pequeños productores interesados en el tema. Así mismo, se generan Manuales que guían a las personas desde la ontogenia larval hasta la engorda del espécimen.

Ya que la tecnología y los estudios están en proceso de desarrollo no se lograron varios objetivos como el desove de estas dos especies lo que conllevaba a un levantamiento larval y una fase de engorde, sin embargo, se logró obtener conocimientos acerca de la biología, alimentación, hábitat y alimentación de estos organismos.

La especie *Scinocium albus* (corvina reina) es una especie un poco más grande que *Cynoscion squamipinnis* (corvina aguada), con un peso aproximado de 15 kilos es una especie de tipo demersal, de acuerdo a estudios de campo esta especie alcanza la maduración sexual a los 72 cm largo. Esta especie es capturada en su hábitat natural para su estudio siendo este el Golfo de Nicoya, en algunas ocasiones se tratan con pescadores de la isla de Chiriquí. Este trabajo se hace una vez al mes de acuerdo a la marea especialmente cuando es baja a unos 7.5 pies, esta especie es capturada por medio de cuerda para un manejo de pesca responsable.

Una vez capturada lleva un proceso de adaptación siendo este un periodo de cuarentena de un mes, proporcionado alimento fresco como Sardina, Caballa y Calamar (por disponibilidad y por fuente de ácidos grasos), esto se proporciona una vez al día con una conversión de 200g de alimento por pez. La adaptación a la alimentación luego de su captura es por medio de un acompañamiento de otros peces.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION	1
2	OBJETIVOS	3
3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	4
	3.1 Ubicación geográfica	4
	3.2 Condiciones climáticas	6
	3.3 Altitud	8
	3.4 Zona de vida	8
	3.5 Vías de acceso	9
	3.6 Croquis del área dedicada a la investigación	10
4	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	11
	4.1 Organigrama y descripción de puestos	11
	4.2 Controles de personal	11
	4.3 Prestaciones laborales	12
	4.4 Número de empleados	12
	4.5 Servicios profesionales externos	12
5	CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA	13
	5.1 Fuente	13
	5.2 Características físicas, químicas y microbiológicas del agua	13
	5.3 Caudal	13
	5.4 Tipos y número de estanques	14
	5.5 Filtros	14
	5.6 Tratamiento del agua de desfogue	14
	5.7 Manejo general de los estanques	14
	5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua	14
6	ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO	15
	6.1 Especies y líneas cultivadas	15
	6.2 Características biológicas de las especies y líneas cultivadas	15
	6.2.1 Taxonomía	17

6.2.2	Distribución geográfica	17
6.2.3	Hábitos alimenticios	17
6.2.4	Reproducción	18
7	MANEJO GENERAL DE LA PRODUCCIÓN ACUICOLA	19
7.1	Manejo de reproductores	19
7.2	Manejo del engorde	19
7.3	Manejo de Alimento	19
7.4	Rotíferos	19
8	SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	21
8.1	Alimentadores	21
8.2	Registro de consumo de alimento	21
8.3	Horario y frecuencia alimenticia	21
9	DIARIO DE CAMPO	22
10	RESULTADOS	35
11	CONCLUSIONES	38
12	RECOMENDACIONES	39
13	BIBLIOGRAFIA	40
14	ANEXO	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1.	Provincias de Costa Rica.	4
Cuadro No. 2.	Distribución de las zonas de vida presentes en Costa Rica, según piso y ámbito altitudinal	8
Cuadro No. 3.	Cuadro Utilizado para la toma de conteos de Rotíferos	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Mapa de Provincias de Costa Rica	4
Figura No. 2. Mapa territorial de Puntarenas	5
Figura No. 3. Mapa de ubicación de Costa Rica	5
Figura No. 4. Estación Biológica Marina	6
Figura No. 5. Climatología de Costa Rica	7
Figura No. 6. Distribución geográfica de las zonas de vida en Costa Rica	9
Figura No. 7. Croquis Interno de Laboratorio de Cultivo de peces Marinos	10
Figura No. 8. Croquis Externo de Laboratorio de Cultivo de Peces Marinos	10
Figura No. 9. Organigrama de la Escuela de Biología Marina, UNA, Costa Rica	11
Figura No. 10. Sistema de filtrado UV de seis lámparas	13
Figura No. 11. <i>Cynoscion albus</i> (Corvina reina)	16
Figura No. 12. <i>Cynoscion squamipinnis</i> (Corvina aguada)	16
Figura No. 13. Mapa de Distribución de <i>Cynoscion</i> spp.	17
Figura No. 14. Alimento fresco a base de pez Aguja para alimentación de Corvinas F1	18
Figura No. 15. Rotífero (<i>Brachionus plicatilis</i>)	20
Figura No. 16. Alimentador Automático para alimentación de Corvinas	21
Figura No. 17. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro oxígeno de los diferentes tanques de cultivo.	35
Figura No. 18. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Saturación de oxígeno de los diferentes tanques de cultivo.	35
Figura No. 19. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Temperatura de los diferentes tanques de cultivo.	36
Figura No. 20. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Salinidad de los diferentes tanques de cultivo.	36
Figura No. 21. Parámetros Fisicoquímicos de los diferentes tanques de cultivo.	37

INDICE DE ANEXO

Anexo No. 1. Tanques de 1 tonelada para cultivo masivo de alimento vivo

Anexo No. 2. Tanques de 18 toneladas para mantenimiento de juveniles de corvina aguada y corvina reina.

Anexo No. 3. Tanques para cultivo de Rotíferos de 200 litros

Anexo No. 4. Tanque de 18 toneladas para el cultivo Corvina F1, con tanque recolector de huevos durante el desove.

Anexo No. 5. Ejemplar de Corvina reina (*Cynoscion albus*)

Anexo No. 6. Parámetros fisicoquímicos de los diferentes estanques trabajados.

Anexo No. 7. Tabla de resultados de conteos de rotíferos

1. INTRODUCCION

La Práctica Profesional Supervisada es un curso del pensum (2004) de la Carrera de Técnico en Acuicultura del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Este curso brinda al estudiante la oportunidad de tener experiencias inherentes de su campo de acción. La práctica, como parte del proceso de aprendizaje, puede realizarse dentro del país, Guatemala, o fuera de él, en este caso, Costa Rica. La actividad es integradora del conocimiento teórico-práctico, para comprobar, reelaborar e integrar las situaciones reales.

La Práctica Profesional Supervisada se realizó en la Estación de Biología Marina, Puntarenas de la Universidad Nacional de Costa Rica. El objetivo como estudiante es participar en las actividades diarias del Laboratorio de biología y cultivo de peces marinos. Las actividades que se realizaron durante el período de la Práctica Profesional Supervisada – PPS- fueron:

- 1. Medición de parámetros físicos y químicos.** Esta actividad se realizó diariamente en los tanques de juveniles de pargo manchado y corvina aguada.
- 2. Captura de reproductores.** Esta actividad se realizó con fecha programada en calendario con el objetivo de obtener reproductores maduros para el Laboratorio
- 3. Evaluación del crecimiento y/o engorda.** Esta actividad se realizó conforme lo programado en el proyecto.
- 4. Mantenimiento diario de rotíferos.** Esta Actividad se realizó diariamente durante el transcurso de la práctica a realizar.
- 5. Monitoreo y toma de muestras de marea roja.** Esta actividad se realizó cada 15 días aproximadamente, tomando muestras de fitoplancton en 7 puntos específicos del Golfo de Nicoya.

El Laboratorio de Peces Marinos de la Estación de Biología Marina –EBM- en Puntarenas este laboratorio tiene a su disposición dos áreas de trabajo e investigación, una externa que cuenta con 12 tanques con capacidad para 1 tonelada para el cultivo de rotíferos (*Brachionus plicatilis*) así como también copépodos, los cuales se tienen en funcionamiento dos a tres tanques, esta cantidad puede variar conforme la demanda de alimento vivo requerido. Se poseen 2 tanques con capacidad para 3 toneladas en los cuales solamente 1 está en funcionamiento para el mantenimiento de pargo manchado (*Lutjanus guttatus*). En esta área también se tienen los tanques con mayor capacidad 2 de 6 toneladas y 2 de 13 toneladas y 2 de 18 toneladas los cuales son utilizados para mantener juveniles y reproductores de corvina aguada (*Cynoscion squamipinnis*) y corvina reina (*Cynoscion albus*). La parte interna del laboratorio cuenta con 3 tanques con capacidad para 200 L, utilizados para el cultivo de rotíferos (*Brachionus. plicatilis*). Cuenta con dos oficinas una para el encargado en jefe del laboratorio de Peces Marinos M.Sc. Jorge Boza y otra para el Asistente del laboratorio Biólogo Marino Marvin Ramirez en el cual se hacen los conteos de rotíferos y por medio de un estereoscopio. El laboratorio cuenta con instrumentos de medición volumétrica, morfo métrica, además de mesas de trabajo, congeladores, y cristalería de laboratorio, etc. Utensilios para la limpieza, alimento, botes para desechos e iluminación que facilitan el trabajo en el laboratorio.

El laboratorio está trabajando con dos especies, la corvina aguda, *Cynoscion squamipinnis* y la corvina reina *Cynoscion albus*. Los Scianidae son peces de talla pequeña o mediana, demersales y carnívoros que en su mayoría habitan en fondos blandos de la plataforma de fangosos o arenosos, y desde la orilla hasta unos 600m de profundidad, generalmente menos. Algunos géneros y especies son de aguas dulces, otras estrictamente de aguas salobres estuarinas, y otras acusadamente eurihalinas. Las especies marinas y algunas de las estuarinas forman grandes agregaciones principalmente frente a la desembocadura de los ríos, de manera que esta familia, de manera que esta familia, en conjunto es la de mayor importancia comercial en los fondos mencionados (Cervigón, 1993).

Las corvinas tienen la boca oblicua con la mandíbula inferior por delante de la mandíbula superior su talla media es de 60cm aunque pueden llegar a medir 90cm. (INCOPECA, 2003).

Actualmente el laboratorio está trabajando con la reproducción de Corvina Aguada y Corvina Reina. Se han obtenido desoves naturales con reproductores capturados en el Golfo de Nicoya con la obtención de juveniles. Los juveniles están siendo engordados para luego ser utilizados como reproductores. Posteriormente, el proyecto plantea la reproducción de corvina mediante la inducción hormonal utilizando la GCH (Gonadotropina Coriónica Humana) en una dosis de 0.5ml por kilo de pez (Boza; et al., 2008).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- 2.1.1 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.
- 2.1.2 Participar en las actividades diarias que se realizan en el Laboratorio de Peces Marinos de la Estación de Biología Marina, Puntarenas de la Universidad Nacional, Costa Rica.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1 Proveer la oportunidad de participar en actividades reales propias del Manejo de los Recursos Hidrobiológicos del país, mediante la inserción en el proyecto “Reproducción y alevinaje de *Cynoscion squamipinnis*., Corvina aguada; y *Cynoscion albus*., Corvina Reina”.
- 2.2.2 Retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la integración de los conocimientos y experiencias teórico-prácticas adquiridas.
- 2.2.3 Propiciar el desarrollo y ejercicio de los valores morales y éticos en el desempeño profesional.
- 2.2.4 Evaluar diariamente la cantidad de Rotíferos durante el período de la PPS.
- 2.2.5 Evaluar los parámetros físicos y químicos de los tanques del cultivo de peces marinos (Scianidos) durante la PPS.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 Ubicación geográfica

Costa Rica es un país de Centroamérica. Limita al norte con la República de Nicaragua y al sureste con Panamá. Sus coordenadas: 9° 56' 0" N, 84° 5' 0" W. Su territorio es bañado al este por el mar Caribe, en el cual tiene límites marítimos con la República de Nicaragua y la República de Colombia, y al oeste por el océano Pacífico. Su capital, centro político y económico es San José. La división territorial de Costa Rica comprende siete provincias subdivididas en 81 cantones y estos, a su vez, en 463 distritos (BBC, 2011).

Cuadro No. 1. Provincias de Costa Rica

	Provincia	Hombre Cantón Central	Cantones	Distritos	Área (km ²)	Población'
1	San José	San José	20	118	4.965,90	1 608 476
2	Alajuela	Alajuela	15	108	9.757,53	865 748
3	Cartago	Cartago	8	48	3.124,67	505 785
4	Heredia	Heredia	10	46	2.656,98	441 973
5	Guanacaste	Liberia	11	59	10.140,71	280 605
6	Limón	Limón	6	27	9.188,52	437 588
7	Puntarenas	Puntarenas	11	57	11.265,69	369 217

Fuente: (BBC, 2011)



Figura No. 1. Mapa de Provincias de Costa Rica (BBC, 2011)

Puntarenas es una provincia de Costa Rica, ubicada en su zona occidental y abarcando la mayor parte de la costa Pacífica del país. Limita con las provincias de Guanacaste, Alajuela, San José, Limón y con Panamá. La Isla del Coco ubicada a 550km al SW, es

parte de la provincia. La ciudad de Puntarenas se ubica en una lengua de tierra de varios kilómetros de largo y 400 m de ancho, flanqueado por un estero por un lado, y el Océano Pacífico, por el otro. Coordenadas: 09°56'55"N, 84°58'24"O (BBC, 2011).



- Cantón, número y cabecera**
1. Puntarenas: Puntarenas
 2. Esparza: Esparza
 3. Buenos Aires: Buenos Aires
 4. Montes de Oro: Miramar
 5. Osa: Puerto Cortés
 6. Aguirre: Quepos
 7. Golfito: Golfito
 8. Coto Brus: San Vito
 9. Parrita: Parrita
 10. Corredores: Ciudad Neily
 11. Garabito: Jacó

Figura No. 2. Mapa territorial de Puntarenas (La Nación, 2000)

La estación de Biología Marina está ubicada en la provincia de Puntarenas a 200 mts del muelle. Inició labores en febrero de 1997. Sus objetivos son:

- Proporcionar la infraestructura básica para el desarrollo de Biología Marina.
- Contribuir con el desarrollo sostenible de la zona marino costera.
- Contribuir con el desarrollo del conocimiento científico de la zona marino costera del Golfo de Nicoya.

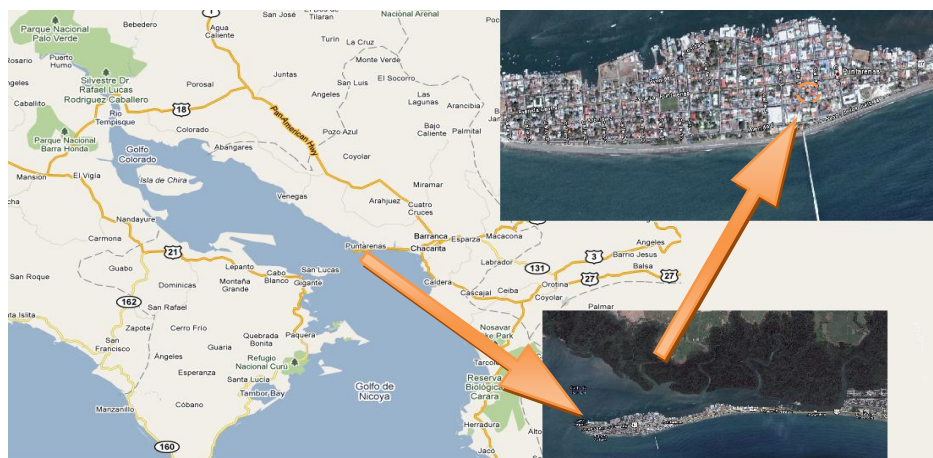


Figura No. 3. Mapa de ubicación de Costa Rica, Puntarenas, EBM (Google maps, 2011)

En este centro se desarrollan investigaciones orientadas a la búsqueda de soluciones para las comunidades pesqueras de Puntarenas y para el sector turístico en General. Su misión es formar profesionales, generar conocimiento y resolver problemas al sector productivo. Nos caracterizamos por ser profesionales identificados con la problemática de la zona costera y oceánica, de alto nivel, de carácter interdisciplinario, que contamos con una infraestructura especializada.

La Estación fue diseñada con el esfuerzo de los académicos de las áreas de pesquería y acuicultura de la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional, es por esta razón que cada uno de los espacios presentes tiene una función definida. Se cuenta con dos áreas principales: Manejo Costero y Maricultura. El área de Manejo Costero cuenta con laboratorios de Fitoplancton Marino y Mareas Rojas, de Extensión Pesquera, de Control de Calidad de Productos Pesqueros, de Microbiología Marina, de Informática Pesquera y dos laboratorios de Biología Pesquera. El área de Maricultura cuenta con laboratorios para Cultivo de Moluscos, Cultivo de Peces Marinos y un laboratorio para Cultivo de Algas y Rotíferos. Para el futuro un laboratorio para reproducción de camarones está previsto.

La Estación se encuentra inscrita en la Fundación UNA, como la Unidad de Maricultura, Ecología y Manejo Costero (UNEMACO). Dicha unidad elabora proyectos en temas relacionados con la problemática costera y marina, dirigidos a dar una respuesta rápida y eficiente a los sectores privados y de interés social de la región costera (UNA, 2008).



Figura No. 4. Estación Biológica Marina (Trabajo de Campo, 2010)

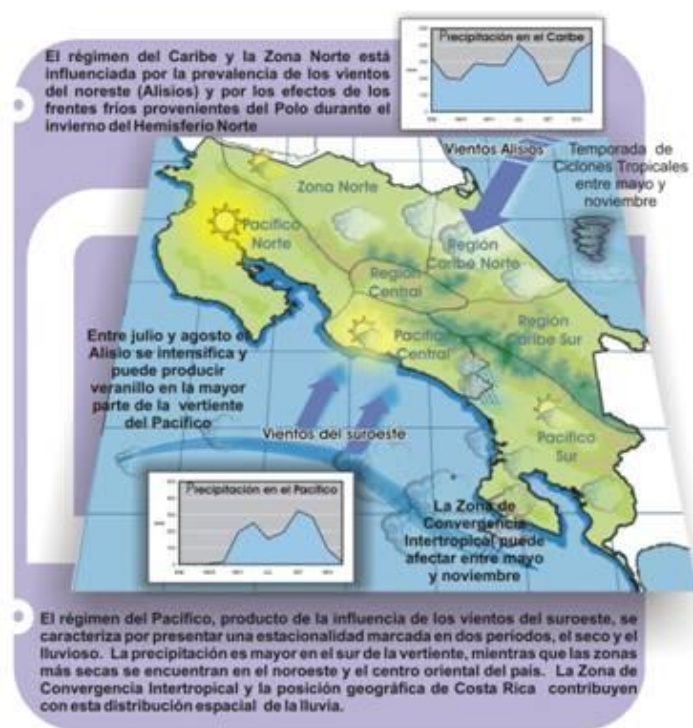
3.2. Condiciones climáticas

Geográficamente, la franja planetaria comprendida entre los paralelos Trópico de Cáncer y Trópico de Capricornio, se define como Zona Tropical. La ubicación de Costa Rica en esta región le confiere características tropicales a su entorno ecológico: bosques, red hidrográfica, suelos y clima. La fauna y la flora que se adapta a estas condiciones, son por lo tanto, de tipo tropical. El clima tropical de nuestro país, es modificado por diferentes factores como el relieve (la disposición de las montañas, llanuras y mesetas), la situación

con respecto al continente (condición ístmica), la influencia oceánica (los vientos o las brisas marinas, la temperatura de las corrientes marinas) y la circulación general de la atmósfera. La interacción de factores geográficos locales, atmosféricos y oceánicos son los criterios principales para regionalizar climáticamente el país. La orientación noroeste-sureste del sistema montañoso divide a Costa Rica en dos vertientes: Pacífica y Caribe. Cada una de estas vertientes, presenta su propio régimen de precipitación y temperaturas con características particulares de distribución espacial y temporal. (Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. Centroamérica.)

- Régimen Pacífico

Se caracteriza por poseer una época seca y una lluviosa bien definidas. La seca se extiende de diciembre hasta marzo. Abril es un mes de transición. El mes más seco y cálido es marzo. El inicio depende de la ubicación latitudinal, ya que comienza primero en el noroeste de la vertiente y de último en el sureste. Lo contrario sucede con el inicio de la época lluviosa.



Este período va de mayo hasta octubre, siendo noviembre un mes de transición. Presenta una disminución relativa de la cantidad de lluvia durante los meses de julio y agosto (veranillo o canícula) cuando se intensifica la fuerza del viento Alisio. Los meses más lluviosos son septiembre y octubre debido principalmente a la influencia de los sistemas ciclónicos, los vientos Monzones provenientes del océano Pacífico ecuatorial y las brisas marinas, que son responsables de las lluvias intensas cuando unen su efecto a las barreras orográficas. (Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica. Centroamérica.)

Figura No. 5. Climatología de Costa Rica
(Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica, 2010)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) es un cinturón de baja presión ubicado en la región ecuatorial del planeta, formado por la convergencia de aire cálido y húmedo. La ZCI es uno de los factores más influyentes en el régimen de precipitación del Pacífico, sobre todo hacia el sur del país. Puede desplazarse hasta alcanzar parte de nuestro territorio. Las lluvias ocurren predominantemente durante la tarde y primeras horas de la noche. (Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.)

3.3. Altitud

Puntarenas posee una extensión de 11.265,6 km², es la Provincia más grande con un 22% del territorio nacional, Siendo Puntarenas la Ciudad principal de esta Provincia, tiene un área de 4,351.6 mi² con una Población de 358.137. Su Densidad de población es de 31,8 habitantes por km².

Condiciones geográficas y meteorológicas:

- Altura: 4 msnm
- Temperatura promedio: 27°C
- Precipitación Anual: 1.500 - 2.100 mm. (Boza; Mario, 1992)

3.4. Zona de vida

En Costa Rica existen 12 zonas de vida o formaciones vegetales distribuidas en pisos altitudinales: basal, premontano, montano bajo, montano y subalpino. En la Figura No. #, se indican los pisos altitudinales y las diferentes zonas de vida descritas por Holdridge (1982), adicionalmente se expresan el ámbito de la altitud para el piso altitudinal.

En la Figura No. 6 se presenta ubicación geográfica de las 12 zonas de vida descritas en Costa Rica, resalta la cobertura abarcan los bosques húmedos y muy húmedos, así como los bosques secos del Pacífico Norte (Guanacaste).

Cuadro No. 2. Distribución de las zonas de vida presentes en Costa Rica, según piso y ámbito altitudinal

Piso Altitudinal	Límites de temperatura (°C grados Celsius)	Rango altitudinal (msnm)	Zonas de vida
Basal	Más de 24 (21)	0 – 700 Según región	Bosque seco Bosque húmedo Bosque muy húmedo
Premontano	Entre 24 - 18 (26)	700 – 1400 Según región	Bosque húmedo Bosque muy húmedo Bosque pluvial
Montano bajo	Entre 18 – 12 (11)	1400 - 2700	Bosque húmedo Bosque muy húmedo Bosque pluvial
Montano	Entre 12 – 6 (13-5,5)	± 2400 - 3700	Bosque muy húmedo Bosque pluvial
Subalpino (Montano alto)	Entre 6 – 3 (6,5-2,7)	2800 - 4000	Páramo pluvial

Fuente: Fournier, 1980.

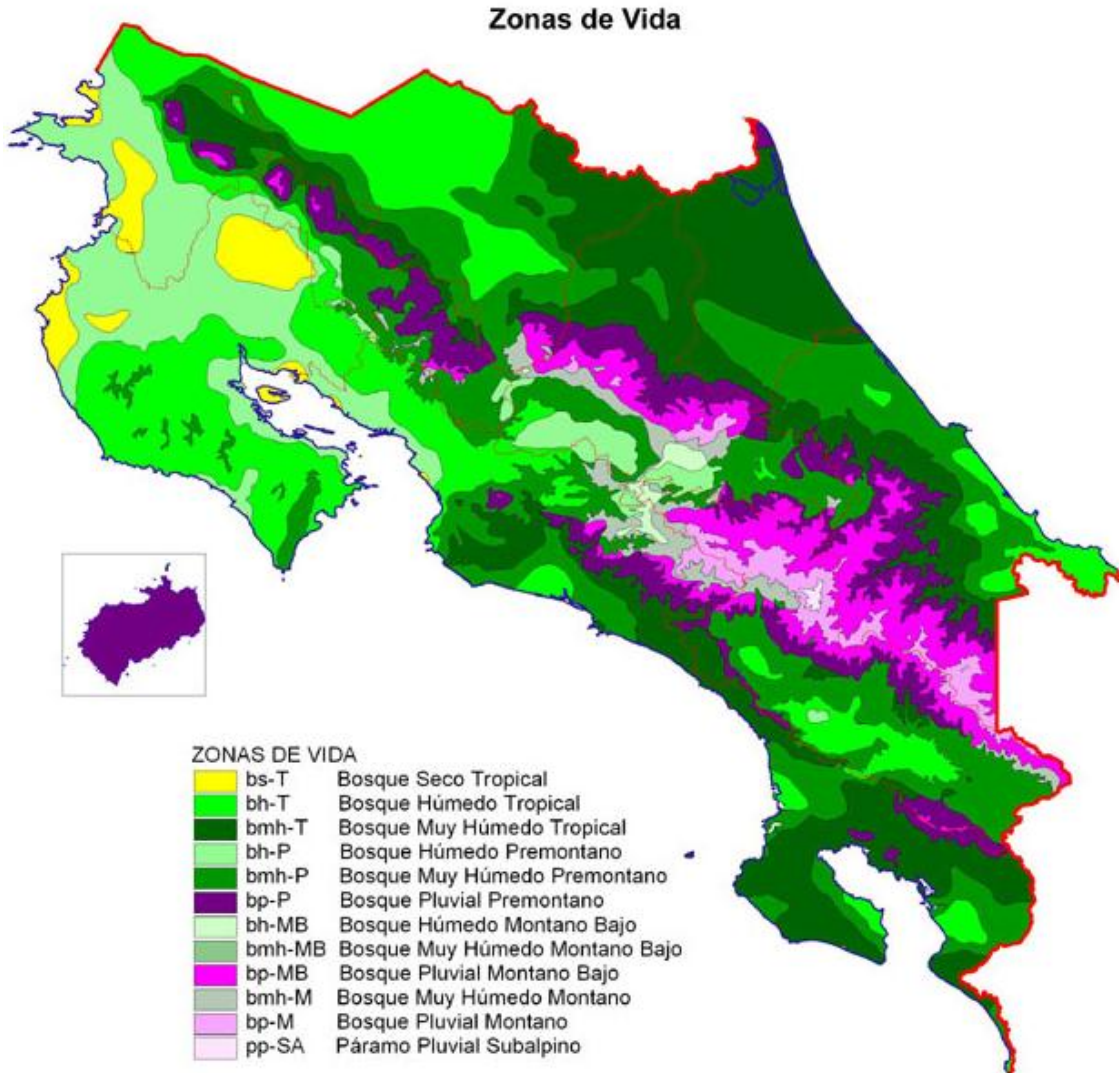


Figura No. 6. Distribución geográfica de las zonas de vida en Costa Rica (Bolaños; et al; 2005)

3.5. Vías de acceso

La ciudad de Puntarenas está ubicada a 110 kilómetros de San José, se puede llegar por la ruta interamericana desde la capital y la frontera con Nicaragua (Peñas Blancas) hasta la Ciudad de Barranca donde se encuentra el desvío hacia la Provincia de Puntarenas.

3.6. Croquis del área dedicada a la investigación

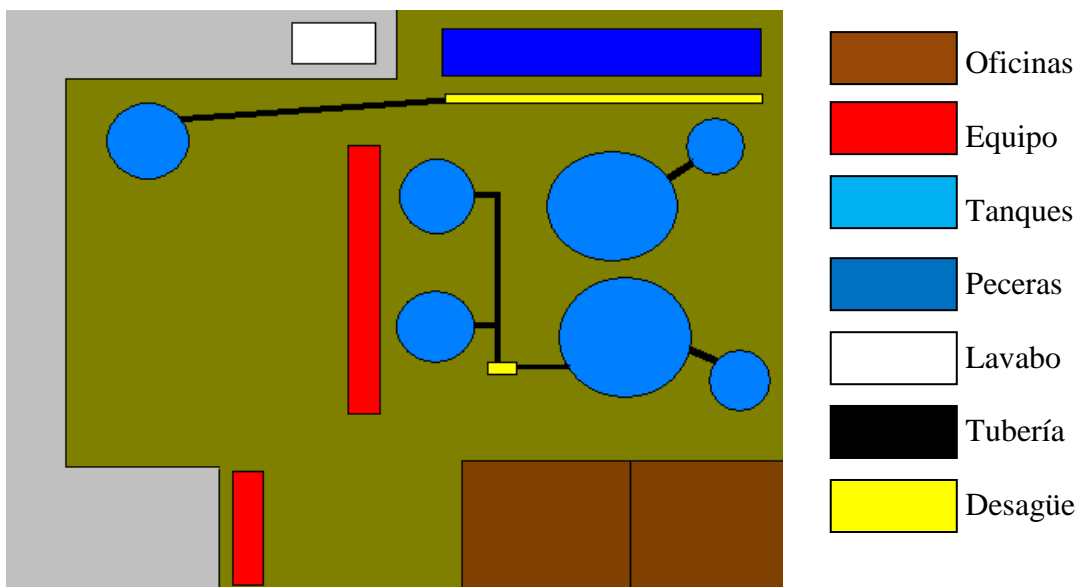


Figura No. 7. Croquis interno del Laboratorio de cultivo de peces marinos (Trabajo de Campo, 2010)

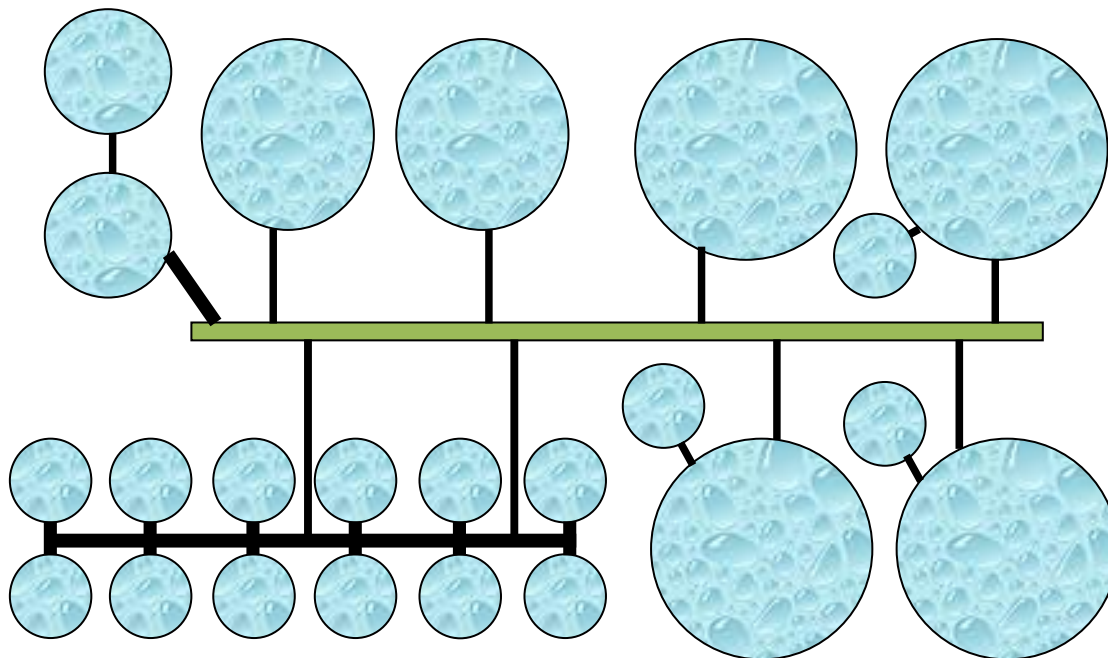


Figura No. 8. Croquis externo del laboratorio de cultivo de peces marinos (Trabajo de Campo, 2010)

4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1 Organigrama y descripción de puestos

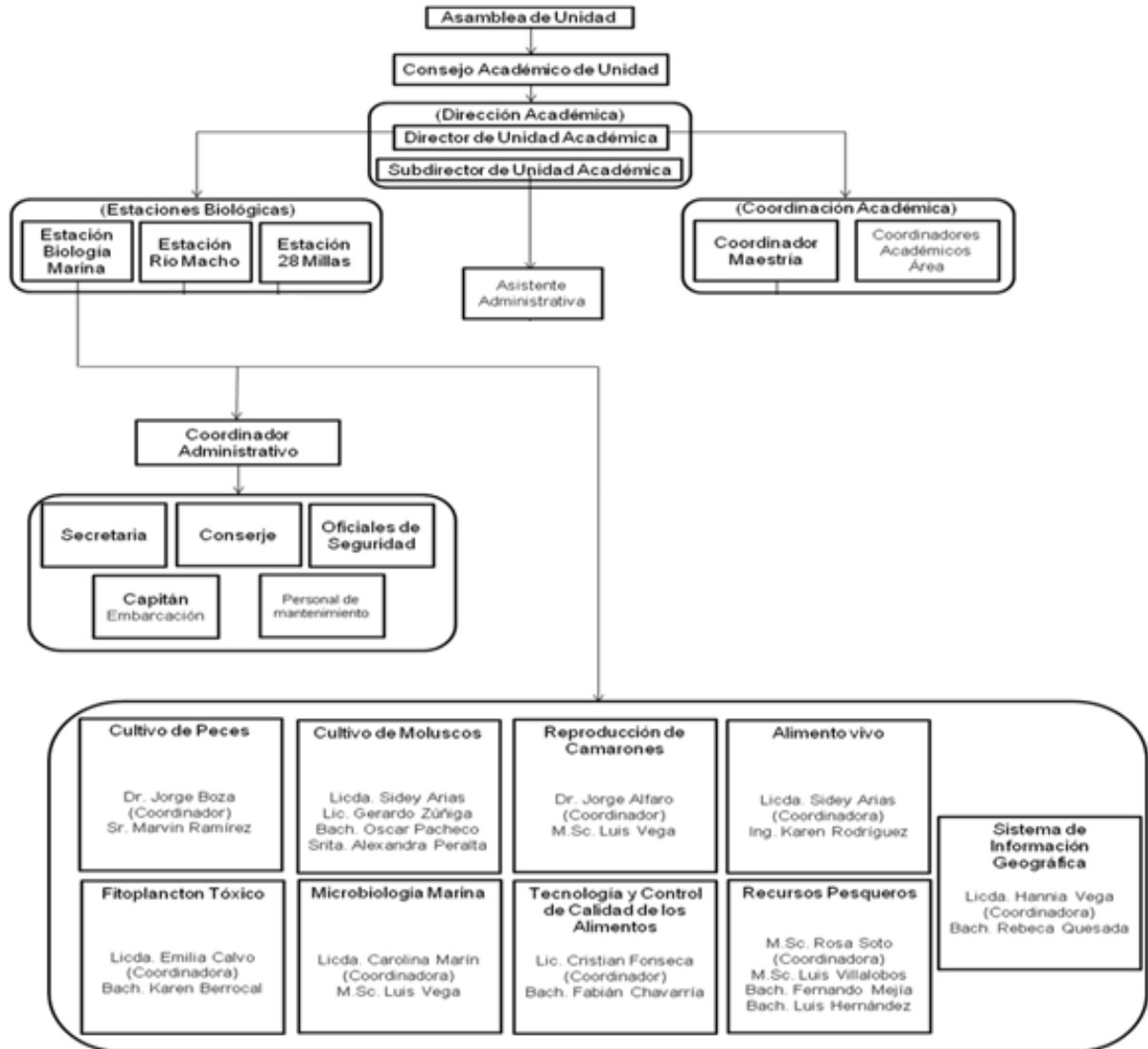


Figura No. 9. Organigrama de la Escuela de Biología Marina, UNA, Costa Rica (UNA, 2010)

4.2 Controles de personal

El personal administrativo y académico, laboran una jornada de 8 horas diarias, Empezando desde las 8am hasta las 5pm. Todos trabajan de acuerdo a los objetivos del plan estratégico de la Escuela de Ciencias Biológicas. Aunque existe un plan estratégico propio de la EBM, el cual se encuentra adjunto al plan estratégico de la ECB.

4.3 Prestaciones laborales

Aquellas personas que tienen más de cinco años de laborar en la institución y que no han fraccionado ningún contrato tienen derechos a prestaciones laborales.

4.4 Número de empleados

Actualmente la Estación de Biología Marina cuenta con 30 funcionarios; los grados académicos varían desde Máster, Licenciados y Bachilleres.

4.5 Servicios profesionales externos

Suministro de servicios a diferentes sectores de la empresa privada y transferencia formal e informal, individual, grupos organizados, cooperativas, convenios, etc., de las comunidades aledañas al Golfo de Nicoya. La Estación trabaja con dos programas generales, el proyecto “Manejo Sostenible del Golfo de Nicoya” y la Iniciativa “Incremento en la competitividad de las PYMES del Pacífico Central mediante un plan de fortalecimiento interuniversitario regional”, pero existen iniciativas individualizadas de proyectos de investigación, principalmente en peces, moluscos y camarones.

5. CARACTERISTICAS DE LA FUENTE DE AGUA

5.1 Fuente

La Estación Biológica Marina utiliza un 100% de agua de mar, tomada directamente a través de un sistema de bombeo utilizando una bomba de 7½ HP con tubería de 8 pulgadas de diámetro, esta toma se encuentra a unos 500mts de la playa. Utiliza un reservorio con un tamaño de 30mts³, una serie de tanques de sedimentación y de filtros, hasta que se distribuye por toda la Estación.

5.2 Características físicas, químicas y microbiológicas del agua

La Estación Biológica Marina cuenta con un sistema de UV que consta de seis lámparas que trabajan en la entrada de distribución de agua para toda la estación y brinda agua a todos los laboratorios, este sistema permite que la calidad del agua sea óptima para el cultivo de microalgas, sepas, tanques de alevinaje y reproductores totalmente inocuos dado la importancia de la inocuidad en los cultivos.



Figura No. 10. Sistema de filtrado UV de seis lámparas
(Trabajo de Campo, 2010)

5.3 Caudal

La bomba de 7 ½ HP bombea 200 lmin⁻¹ hacia el reservorio (30 metros cúbicos aproximadamente). En el tanque de captación se gradúa el caudal con una bomba de 2 ½ HP con tubería de 2 pulgadas de diámetro. Esta llega a otro tanque de captación que se encuentra a 4 metros de altura. Después el agua llega por gravedad a todo el sistema de tanques del laboratorio y en general a la Estación.

5.4 Tipos y número de estanques

El Laboratorio de peces marinos de la Estación Biológica Marina posee en su área interna de experimentación tanques de tipo circular estos son tres de polietileno de 200 litros para cultivo de Rotíferos. Además posee cuatro tanques de fibra de vidrio, dos de 3 toneladas para el mantenimiento y levantamiento de larvas y dos de ½ tonelada para recolección de huevos. En la parte externa del laboratorio poseen doce tanques de 1 tonelada para el cultivo de alimento vivo y levantamiento larval, cuatro de 3 toneladas para el Mantenimiento de juveniles y/o reproductores de pargo y corvina, dos de 4 toneladas para Mantenimiento de juveniles y/o reproductores de pargo y corvina, dos tanques de 13 toneladas para Mantenimiento de juveniles y/o reproductores de pargo y corvina y dos tanques de 18 toneladas Mantenimiento de juveniles y/o reproductores de pargo y corvina, todos estos circulares y fabricados de fibra de vidrio.

5.5 Filtros

Actualmente funcionan dos sistemas de filtrado. El de arena que se utiliza para el agua que llega directamente del mar y el sistema de filtrado de 1 y 5 µm para el agua del tanque de captación. Este reduce la cantidad de impurezas que van en el agua.

5.6 Tratamiento del agua de desfogue

Cada tanque cuenta con un biofiltro compuesto generalmente de conchas de moluscos, mallas finas, corchos de botellas, tapas. Los biofiltros acumulan la materia orgánica producto del desecho de los peces, el alimento no consumido y algunas algas filamentosas. Cada biofiltro tiene aireación las 24 horas del día y también es utilizado en la recirculación del agua.

5.7 Manejo general de los estanques

Este aspecto se trabaja de forma diaria dándole limpieza a todos los estanques mediante un sifonado para la remoción de materia orgánica y alimento residual, esto con la finalidad de mantener un nivel de calidad de agua óptimo para el desove de los organismos. Los tanques recolectores de huevos se limpian cada semana removiendo toda materia orgánica y fitoplancton, no obstante las canastas dentro de estos tanques se limpian diariamente con agua dulce y una escoba, si son deshabilitados los tanques se les agrega cloro para su limpieza. Los tanques de rotíferos se limpian cada vez que sea necesario y dependiendo del nivel de población de los Rotíferos. Cada estanque cuenta con tres formas de aireación, dos de ellas mediante un sistema de blower y el otro por medio de agua corrida.

5.8 Sistema de registro de parámetros de calidad de agua

La toma de parámetros es tomada diariamente tanto en el área de tanques externa como interna. Los parámetros tomados en cada uno de estos

6. ASPECTOS GENERALES DEL CULTIVO

6.1 Especies y líneas cultivadas

En la Estación Biológica Marina están trabajando actualmente para desarrollar la tecnología para cultivo de la especie Corvina Aguada (*Cynoscion squamipinnis*) y Corvina Reina (*Cynoscion albus*), esto debido a su importancia comercial.

6.2 Características biológicas de las especies y líneas cultivadas

La Corvina, pertenece a la gran familia Scianidae, se conocen 70 géneros y 260 especies, residentes de aguas saladas y de aguas semi-saladas en estuarios costeros. Estos peces son generalmente bastante alargados y comprimidos, cabezas con crestas óseas en el dorso, muy cavernosas en la mayoría de los juveniles y en los adultos de algunas especies. El ojo es de tamaño generalmente mediano, ocupando de un quinto a un tercio de la longitud de la cabeza, pero más pequeño en algunas especies de aguas someras y más grandes en especies de aguas más profundas. (Fischer; *et al.*, 1995)

Hocico redondeado o terminado en punta roma; tamaño y posición de la boca extremadamente variables, desde larga y oblicua, con la mandíbula superior prominente a pequeña, horizontal e inferior; algunas especies provistas de barbillones en el mentón, ya sea uno solo o varios dispuestos en pares o en mechones; a menudo existen poros sensoriales a lo largo del borde inferior del hocico (2 a 5 poros sensoriales) y cerca del extremo del hocico (3 a 7 poros rostrales), en el extremo del mentón con 2 a 6 poros que en ocasiones son ausentes. Los dientes generalmente pequeños están dispuestos en bandas estrechas (viliformes), la hilera externa superior y la interna inferior frecuentemente agrandados; algunas especies con series de dientes puntiagudos, caniniformes o con un par de grandes caninos en el extremo de la mandíbula superior. (Fischer; *et al.*, 1995)

Aleta dorsal: generalmente larga, continua, profundamente escotada entre las porciones anterior (espinosa) y posterior (blanda); parte anterior de la aleta dorsal con VII a XII espinas y la posterior con I a IV espinas y 18 a 40 radios blandos. (Fischer; *et al.*, 1995)

Aleta anal: con dos espinas oscurecidas (ocultas) en algunas especies y fuertes en otras, generalmente 6 a 12 radios anales blandos. (Fischer; *et al.*, 1995)

Aletas pectorales: cortas o largas, con 15 a 20 radios largos (pero 1 o 2 radios cortos en borde superior); aletas pélvicas siempre con I espina y 5 radios, el primer radio prolongado en algunas especies. (Fischer; *et al.*, 1995)

Aleta caudal: generalmente puntiaguda en los juveniles, cambiando progresivamente a emarginada, truncada, redondeada, doblemente truncada o en forma de S en los adultos, nunca horquillada. (Fischer; *et al.*, 1995)

Cuerpo: enteramente recubierto de escamas, a excepción del extremo del hocico donde las escamas a menudo están embutidas en la piel. (Fischer; *et al.*, 1995)

Las escamas: pueden ser ctenoides (de borde posterior pectinado) o cicloides (lisas al tacto); las escamas de la línea lateral (perforadas por un poro), a menudo oscurecidas por escamas pequeñas intercaladas, y prolongadas o sobre membranas interradales. (Fischer; *et al.*, 1995).

Color: Varía de plateado a negro acerado y blanco a amarillento en el vientre; bases de las aletas pectorales a menudo con una mancha oscura; algunas especies con estrías longitudinales a lo largo de las hileras de escamas, o con franjas verticales en los flancos. La superficie interna opérculo frecuentemente oscuro o negra, apareciendo externamente como una mancha opercular oscura y difusa. (Fischer; *et al.*, 1995)

Las corvinas son peces predominantemente marinos y costeros, pero muchas especies viven por lo menos temporalmente en aguas salobres. Y a algunas son dulce-acuícolas. La gran mayoría de las corvinas viven en aguas someras, sobre fondos fangosos y arenosos. Muchas corvinas utilizan los estuarios como zonas estacionales de crecimiento durante su fase juvenil, y como áreas de nutrición durante la fase adulta (Fischer; *et al.*, 1995).



Figura No. 11. *Cynoscion albus* (Corvina reina)
(INCOPECA, 2003)



Figura No. 12. *Cynoscion squamipinnis* (Corvina aguada)
(INCOPECA, 2003)

6.2.1 Taxonomía

Grupo	Pisces
Reino	Animalia
Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata
Clase	Osteicgthyes
Subclase	Actinopterygii
Orden	Perciformes
Familia	Scianidae
Genero	Cynoscion
Nombre Comun	Corvina

6.2.2 Distribución geográfica

Su distribución va desde 16 00' N hasta 06 00' S en el Océano Pacífico Oriental, esto nos indica que se encuentra en las Costas del Océano Pacífico de la América Tropical. Principalmente desde el Golfo de California hasta el Norte de Perú (INCPESCA, 2003)



Figura No. 13. Mapa de distribución de *Cynoscion* spp. (Chao, 1981; 1995)

6.2.3 Hábitos alimenticios

La corvina es una especie carnívora ya que la base de su alimentación corresponde a:

- Camarones (considerada la mejor carnada para su pesca)
- Cangrejos
- Anélidos
- Moluscos
- Sardinas
- Peces pequeños de otras especies.

Como característica presente en el comportamiento de los peces, se presentan picos de alimentación en donde las corvinas se alimentan activamente hasta llegar al punto de

saciedad; en los momentos de mayor nivel de alimentación anual la tasa de crecimiento es mayor. Estos peces son grandes especialistas en localizar presas en los fondos. Se puede considerar que son seguidores de cardumen y se desplazan junto a las manchas de camarón, sardinas y otras especies. (Fischer; *et al.*, 1995)



Figura No. 14. Alimento fresco a base de pez Aguja para alimentación de Corvinas F1 (Trabajo de Campo, 2010)

6.2.4 Reproducción

La corvina se reproduce en un período comprendido entre la primavera y el verano; es un reproductor de aguas abiertas aunque otras especies prefieren los estuarios costeros para reproducirse; la fertilización es de tipo externo, los padres no cuidan los huevos, ni la crías, siendo voraces depredadores de los mismos si les es posible; considerando la gran cantidad de huevos depositados en el proceso de reproducción es que la especie mantiene cantidades regulares de especímenes en el mar, en el caso de hembras jóvenes se estima un número de huevos de 100.000 y en hembras adultas de hasta 1 millón, el huevo tiene un promedio de 1.5 milímetros de diámetro, la población promedio de reproductores se encuentra en el rango de los tres años de vida. Las crías pasan a formar parte del zoo plancton residente de los mares, la tasa de mortalidad en algunos casos excede al 95% siendo valedero el axioma de que en la naturaleza solo el más fuerte sobrevive para crecer y reproducirse. (Fischer; *et al.*, 1995)

7. MANEJO GENERAL DE LA PRODUCCIÓN ACUICOLA

7.1 Manejo de reproductores

Los reproductores son mantenidos en un tanque de 20 toneladas. Estos reproductores son capturados del medio natural a través de giras programadas para su captura, durante la Práctica Profesional Supervisada se logró observar cómo era el proceso luego de ser capturados. Estos al llegar a la estación fueron colocados en tanques de 3 toneladas para mantenerlos en cuarentena. Luego eran trasladados a un tanque de 20 toneladas donde se les suministraba alimentación, principalmente sardina fresca. Actualmente se sabe poco (o nada) sobre el ciclo reproductivo de las corvinas, es por ello que el laboratorio está trabajando en este aspecto.

7.2 Manejo del engorde

El engorde no es un factor que se busca en este proyecto es más una alimentación para una buena condición para reproducción, sin embargo son utilizadas dietas para el manejo de alimento.

Tanto para los reproductores de corvina como de pargo se utiliza sardina. Esta se suministró dos veces por día, una en la mañana y otra en la tarde, este alimento también es acompañado de calamar. Los juveniles de corvina fueron alimentados durante un tiempo con alimento formulado en el Laboratorio de Nutrición de la Universidad Nacional de Costa Rica, pero sin dejar de alimentar con alimento natural, esto debido al proceso que lleva la aceptación y adaptación de una alimentación solo a base de alimento natural.

7.3 Manejo de Alimento

En el laboratorio de peces marinos durante el periodo de PPS se trabajó con diferentes tipos de alimentos siendo estos: Rotíferos, Copépodos y Artemias, este alimento es utilizado para las larvas de corvina. Este alimento vivo se trabaja en diferentes tanques; para rotíferos y copépodos se utilizan tanques de 200 y 1000 litros. Para Artemia recipientes de 3.78 litros como medio de decapsulación; y de 1000 litros para un cultivo masivo.

7.4 Rotíferos

Son unas 1800 especies dioicas, con una longitud comprendida entre 40 μm y 3 mm. Los machos son más pequeños que las hembras y en algunas especies no existen. Son cosmopolitas: dulceacuícolas (la mayoría), marinas y terrestres; la mayoría de vida libre y algunas epizoicas o parásitas. Son transparentes o de coloración variable. Con eutelia: entre 900 y 1000 células o un número nuclear constante. Pueden enquistarse y soportar periodos de sequedad en los que se asemejan a granos de arena.

Soportan variaciones de temperaturas comprendidas entre 40 °C y - 272 °C. La especie más comúnmente utilizada es *Brachionus plicatilis*. Su reproducción es amictica (partenogenética o asexual) en la cual una hembra es capaz de producir clones genéticamente idénticos a ella. (Moreno, A. 2000)

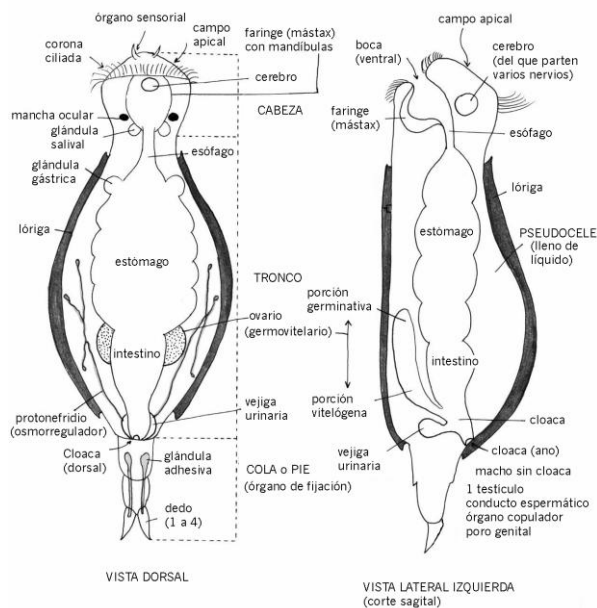


Figura No. 15. Rotífero (*Brachionus plicatilis*) (Moreno A, 2000)

En el laboratorio de Peces Marinos se trabajan con la especie *Brachionus plicatilis*. Esta se colocó en un ambiente acuoso para que en un período de 1 a 3 días diera la eclosión. Los rotíferos se reproducen 18 horas después de salir del huevo y continúan produciéndose huevos cada 4.6 horas si se mantiene en las condiciones necesarias. Los rotíferos se inocularon en un Erlenmeyer de 500 mililitros donde se mantuvieron hasta alcanzar una densidad de 5-10 rot/ml. Posteriormente se colocaron en tanques de 200 litros alimentados con algas principalmente *Isochrysis galbana*, y luego mantenidos con levadura en una proporción de 1 gramo: 1000000 de rotíferos.

Se hizo un control de estos por medio de conteos, estos conteos fueron realizados todos los días en la mañana y determinando según su densidad de población la ración de alimentación así como su cosecha y recambio de agua.

Cuadro No. 3. Cuadro utilizado para la toma de conteos de Rotíferos

Fecha de muestreo: _____

Tanque	Conteo de organismos/ml			Volumen Tanque	No. org/vol. Tanque
	1	2	Promedio		

Fuente: Trabajo de Campo, 2010.

8. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

8.1 Alimentadores

Poseen en funcionamiento un alimentador de reloj, el cual posee una banda que retiene el alimento para luego agregarlo al medio por proporciones, este alimentador se recarga todos los días en la mañana con una cantidad de 80gramos de concentrado. El alimentador está en funcionamiento en el tanque de F1 de corvinas.



Figura No. 16. Alimentador automático para alimentación de Corvinas
(Trabajo de Campo, 2010)

8.2 Registro de consumo de alimento

Este aspecto se evaluó por medio de la observación en los tanques de corvina tanto para los reproductores como también para la línea F1, Si el alimento en el fondo era mínimo, entonces se continuaba suministrando la ración calculada.

8.3 Horario y frecuencia alimenticia

El alimento de las corvinas F1 se coloca dos veces al día una en las mañanas de 8:00 - 8:30am en los alimentadores automáticos y la otra en las tardes de 3:00 – 3:30pm. Los reproductores son alimentados una vez al día esto es en las tardes 3:00 - 4:00 pm el sistema de alimentación es hasta la saciedad.

9. DIARIO DE CAMPO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA –CEMA-
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PPS-CEMA-USAC



INFORME DE AVANCE PRIMER MES

Estudiante: Jorge Daniel Reyes Cano	Carrera: Técnico en Acuicultura
Carné: 200642057	Comunidad: Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.

No.	Fecha	Actividad	Objetivos	Resultados	Localización	Limitantes
1	1 1/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación formal en la Estación Biológica Marina. • Conteo de Rotíferos. • Toma de Parámetros Físicos. • Limpieza de Tanques. • Recorrido por las instalaciones de la estación. • Alimentación de rotíferos. • Mantenimiento de Filtros de Agua. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales actividades que se desarrollan en la institución. • determinar la calidad fisicoquímica del agua. • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se identificaron 5 actividades principales, son ellas: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conteo de Rotíferos 2. Toma de Parámetros 3. Limpieza de Tanques 4. Alimentación de Rotíferos 5. Preparación y Alimentación en tanques: 13, 14, 15, 16, 17, 18. • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • Se determinaron los siguientes parámetros con los respectivos resultados <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura: • O₂: • {O₂ %}. • Salinidad: 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
2	1 2/ 1 0/ 1	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo de Rotíferos. • Toma de Parámetros Físicos. • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la calidad fisicoquímica del agua. • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación 	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinaron los siguientes parámetros con los respectivos resultados 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

0	<ul style="list-style-type: none"> Presentación en el Laboratorio de Fitoplancton Marino. Planificación de Gira al Golfo de Nicoya para toma de muestras de Plancton y Marea Roja para el día jueves 14 de Octubre de 2010. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> Temperatura: O₂: {O₂ %}. Salinidad: El PPS participará en 2 de las actividades identificadas ellas son: <p>1. Giras Para muestreo de marea roja en 7 lugares establecidos por proyectos en avance, alrededor del Golfo de Nicoya.</p> <p>2. Captura de Reproductores de Corvina aguada (<i>Cynoscion squamipinnis</i>) y Corvina Reina (<i>Cynoscion albus</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 		
3 1 3/ 1 1 0/ 1 0 0	<ul style="list-style-type: none"> Conteo de Rotíferos. Toma de Parámetros Físicos. Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la calidad fisicoquímica del agua. Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se determinaron los siguientes parámetros con los respectivos resultados Temperatura: O₂: {O₂ %}. Salinidad: La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
4 1 4/ 1 0/ 0/	Gira Programada el día 12/10/10, Preparación de instrumentos para toma de parámetros, llegada al embarcadero, toma de muestra en los 7 puntos establecidos: Tarcoles, Caldera, Muelle, Isla de Pajaros,	Monitorear y establecer los puntos de floración de Dinoflagelados para la prevención de Marea Roja en el	Se encontró Presencia de Dinoflagelados en el lugar de Calderas.	Golfo de Nicoya	Tormenta durante la toma de muestras que impidió la toma de parámetros y muestras de suelo.

10	Pajarita, limpieza de equipo.	Golfo de Nicoya			
515/110/110	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo de Rotíferos. • Toma de Parámetros Físicos. • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la calidad fisicoquímica del agua. • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinaron los siguientes parámetros con los respectivos resultados • Temperatura: • O₂: • {O₂ %}. • Salinidad: • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
618/110/110	Descanso por Feriado en Costa Rica.	Descanso por Feriado en Costa Rica.	Descanso por Feriado en Costa Rica.	Descanso por Feriado en Costa Rica.	Descanso por Feriado en Costa Rica.
719/110/110	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. • Gira Programada para el 20/10/10, para la captura de peces y transporte de alimento balanceado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la calidad fisicoquímica del agua. • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se determinaron los siguientes parámetros con los respectivos resultados • Temperatura: • O₂: • {O₂ %}. • Salinidad: • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
820/110/110	<ul style="list-style-type: none"> • Gira para la captura de peces la cual se utilizo anzuelos con línea y transporte de alimento balanceado para alimentación de Corvinas F1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capturar reproductores para la inducción de desove 	<ul style="list-style-type: none"> • Se capturo una especie: <i>Caranx caballus</i> (Jurel), • Se transportaron un saco de alimento balanceado 	Golfo de Nicoya,	Ninguna.

9	2 1/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo desove. • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1	2 0/ 2/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo desove. • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1	2 1 5/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo desove • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1	2 2 6/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo desove • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

			de larvas			
1 3	2 7/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo desove. La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1 4	2 8/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Se Programa Gira al golfo de Nicoya para toma de muestras de fitoplancton. Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo desove La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1 5	2 9/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Se Cancela la gira al Golfo de Nicoya para toma de muestras de fitoplancton por mal tiempo. Se reprograma la gira para el día 1/11/10. Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo desove La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
1 6	1/ 1 1/ 1	<ul style="list-style-type: none"> Se Cancela la gira al Golfo de Nicoya para toma de muestras de fitoplancton por mal tiempo. Se reprograma la gira para el día 10/11/10. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo desove La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 	Estación Biológica Marina, Puntarenas,	Ninguna.

	0	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	kilos para los 6 tanques.	Costa Rica.	
17	2/1/1/0	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
18	3/1/1/0	<ul style="list-style-type: none"> Se reorganiza el laboratorio debido a una reestructuración de la pintura de la estación. Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
19	4/1/1/0	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de Tanques. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

			de larvas			
20110	5/1/10	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de Tanques. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
21110	8/1/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
22110	9/1/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
23110	1/1/10	Gira Programada el día 1/11/10, Preparación de instrumentos para toma de parámetros, llegada al embarcadero, toma de muestra en los 7 puntos establecidos: Tarcoles, Caldera, Muelle, Isla de Pajaros, Pajarita, limpieza de equipo.	Monitorear y establecer los puntos de floración de Dinoflagelados para la prevención de Marea Roja en el Golfo de Nicoya	Se encontró Presencia de Dinoflagelados en el lugar de Calderas.	Golfo de Nicoya	Problemas de mecánica con el motor de lancha. Se suspendió la gira, solo se tomaron muestras de 3 lugares

2 4	1/ 1/ 1/ 1/ 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
2 5	1/ 2/ 1/ 1/ 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
2 6	1/ 5/ 1/ 1/ 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
2 7	1/ 6/ 1/ 1/ 0	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

			de larvas			
28	17/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
29	18/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
30	19/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
31	21/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

		<ul style="list-style-type: none"> Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	producción de Rotíferos. <ul style="list-style-type: none"> Verificación de desove para el levantamiento de larvas 			
3 2 2 3/ 1 1/ 1 1 0		<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
3 3 4/ 1 1/ 1 1 0		<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
3 4 2 5/ 1 1/ 1 1 0		<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
3 5 2 6/ 1 1/ 1 1 0		<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

		<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<p>medio estable para la producción de Rotíferos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 			
36	29/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
37	30/11/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
38	1/12/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. • Mantenimiento de Rotíferos. • Limpieza de Colectores. • Alimentación de rotíferos. • Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. • Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. • No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
39	2/12/10	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) • Limpieza de Tanques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. • Mantener una Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

		<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<p>de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> No hubo desove. 		
4 0	3/ 1 2/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Se propone gira para el día 7/12/10 para toma de parámetros y monitoreo de fitoplancton marino y marea roja. Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
4 1	6/ 1 2/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Gira programada para abastecimiento de concentrado, pesca de reproductores, limpieza de redes de jaulas. 	<ul style="list-style-type: none"> Capturar reproductores para la inducción de desove Mantenimiento de jaulas 	<ul style="list-style-type: none"> Se transportaron un saco de alimento balanceado 	Golfo de Nicoya,	Ninguna.
4 2	7/ 1 2/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Gira programada el día 3/12/10. Preparación de instrumentos para toma de parámetros, llegada al embarcadero, toma de muestra en los 7 puntos establecidos: Tarcoles, Caldera, Muelle, Isla de Pajaros, Pajarita, limpieza de equipo. 	Monitorear y establecer los puntos de floración de Dinoflagelados para la prevención de Marea Roja en el Golfo de Nicoya	Se encontró Presencia de Dinoflagelados en el lugar de Calderas.	Golfo de Nicoya	Problemas de mecánica con el motor de lancha. Se suspendió la gira, solo se tomaron muestras de 3 lugares
4 3	8/ 1 2/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de Desove en los tanques 16 (Pargos), 17(Corvinas Reproductoras), 18 (Corvinas F1) Limpieza de Tanques. Mantenimiento de Rotíferos. Limpieza de Colectores. Alimentación de rotíferos. Preparación y Alimentación de Alimento para Reproductores de Corvinas, Mero, Corvinas F1, Pargos. 	<ul style="list-style-type: none"> Engorda y crecimiento de organismos a través de una alimentación adecuada. Mantener una Calidad de Agua correcta y el medio estable para la producción de Rotíferos. Verificación de desove para el levantamiento de larvas 	<ul style="list-style-type: none"> La preparación de Alimento consta de aproximadamente 2 kilos para los 6 tanques. No hubo desove. 	Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

4 4	9/ 1 2/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de protocolo e informe de pps 			Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.
4 5	1 0/ 1 0/ 1 0	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de protocolo e informe de pps 			Estación Biológica Marina, Puntarenas, Costa Rica.	Ninguna.

10. RESULTADOS

Los parámetros tomados en los estanques del 13 al número 18 durante el periodo de PPS son parámetros que se realizaron diariamente con el objetivo de observar el comportamiento del estanque y sus características para el cultivo establecido en cada tanque. Los parámetros evaluados fueron el oxígeno, concentración de oxígeno, temperatura, y salinidad.

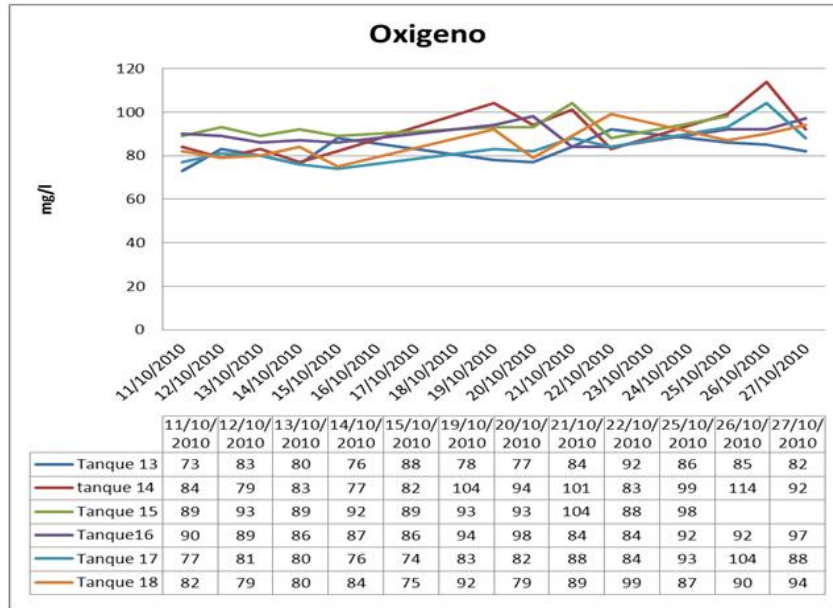


Figura No. 17. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro oxígeno de los diferentes tanques de cultivo (Trabajo de Campo, 2010)

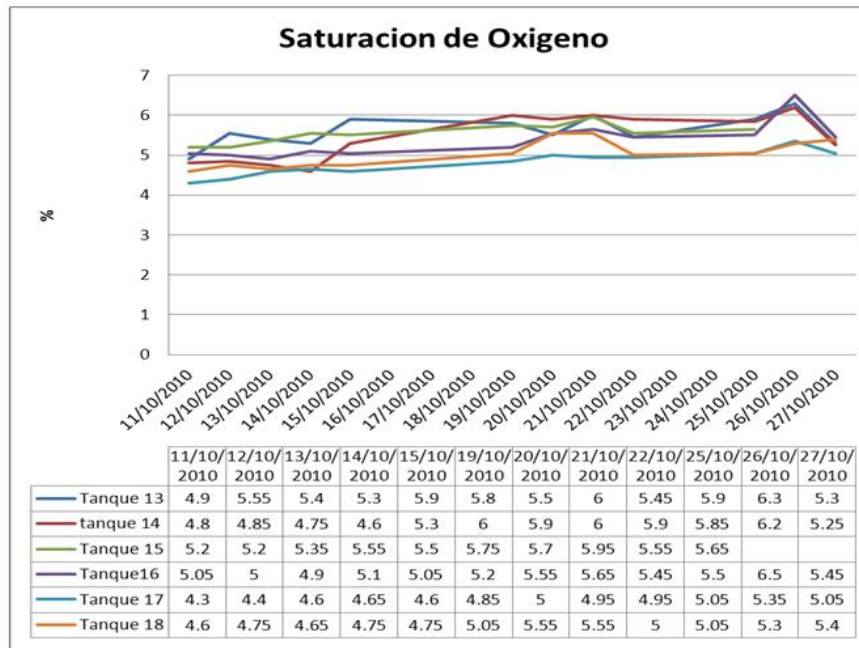


Figura No. 18. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Saturación de oxígeno de los diferentes tanques de cultivo (Trabajo de Campo, 2010)

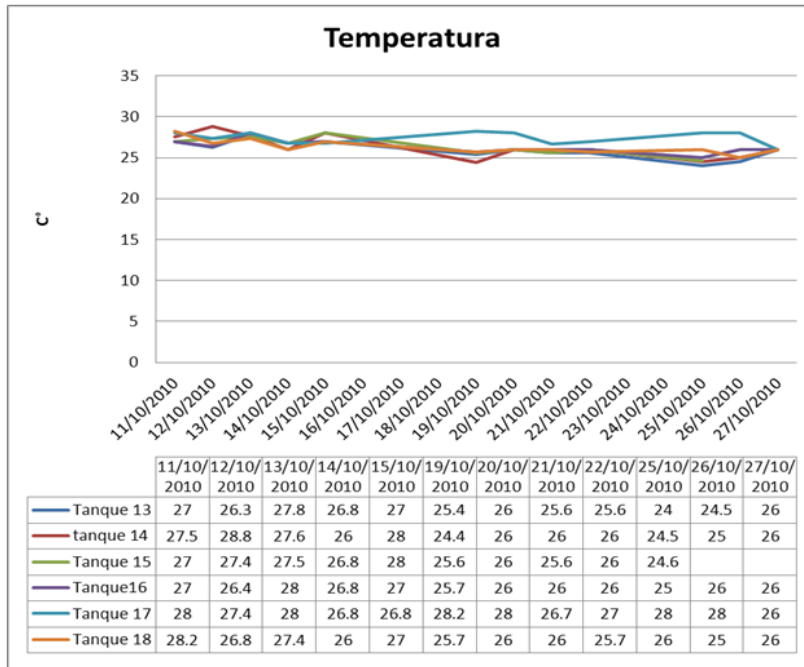


Figura No. 19. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Temperatura de los diferentes tanques de cultivo (Trabajo de Campo, 2010)

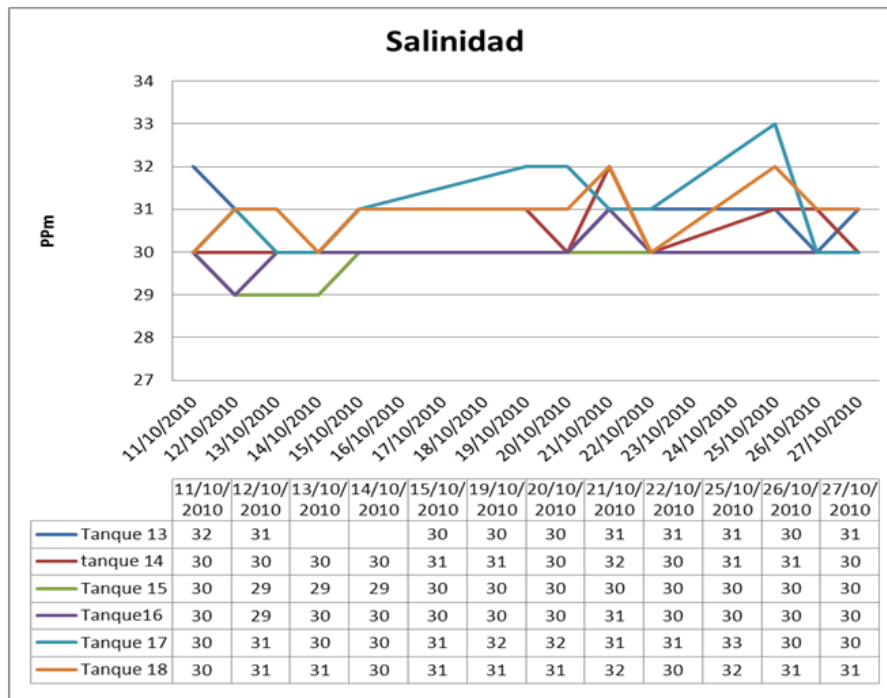


Figura No. 20. Parámetros Fisicoquímicos enfatizando el parámetro Salinidad de los diferentes tanques de cultivo (Trabajo de Campo, 2010)

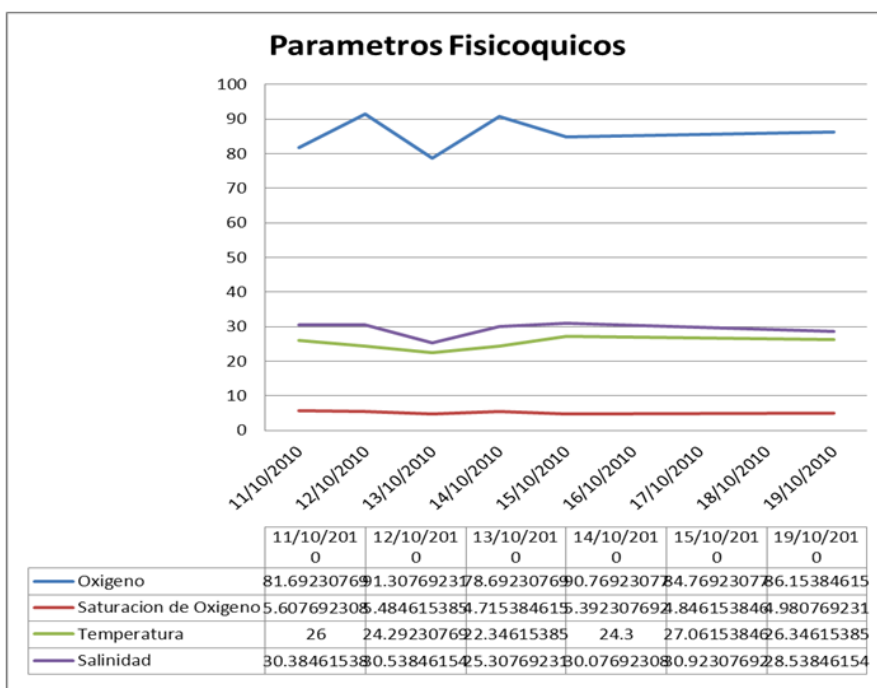


Figura No. 21. Parámetros Físicoquímicos de los diferentes tanques de cultivo (Trabajo de Campo, 2010)

Los resultados de los conteos de rotíferos son los que se muestran en la siguientes tablas, estos conteos fueron hechos todos los días a manera de establecer el numero de organismos en el medio para determinar tanto su ración alimentaria como el mantenimiento y limpieza de los estanques, de la misma forma se establecía si era necesario establecer un nuevo tanque para el cultivo de Rotíferos.

11. CONCLUSIONES

- El cultivo de peces marinos es una rama de la acuicultura con gran potencial tanto económico como científico, para el desarrollo de Guatemala e instituciones relacionadas con este tipo de actividad como lo es el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-.
- La creciente explotación del recurso hídrico marino esta provocando una falta de recurso para muchas industrias y pescadores pudiéndose decir en un ámbito general a la población guatemalteca, sin embargo el desarrollo de técnicas y tecnología para el cultivo de peces marinos es indiscutidamente necesario para satisfacer una demanda y un mercado que pronto colapsara por la falta de recursos.
- Especies como la Corvina aguada y Corvina reina son especies altamente comercializadas y de alto valor económico, siendo un recurso el cual podría ser una alternativa al cultivo de especies acuícolas; además de ser un recurso con el que Guatemala posee.
- La falta de recursos y el desinterés por parte de acuicultores a llevado a un descuido del tema de Acuicultura Marina, siendo esta una actividad altamente productiva y desarrollada por países Europeos y Latinoamericanos con procesos exitosos en el tema.

12. RECOMENDACIONES

- El interés y desarrollo de programas que promuevan la Acuicultura Marina por parte de autoridades competentes tanto nacionales como universitarias.
- Inversión en tecnología, laboratorios y centros de investigaciones para el cultivo de especies de valor comercial y económico como las especies de peces marinos.
- Una identificación de especies marinas de valor comercial en las aguas oceánicas tanto del Pacífico como del Atlántico del territorio guatemalteco.
- El establecimiento de programas de ayuda con países desarrollados para el desarrollo de la tecnología Acuícola.
- Habilitar la Estación Acuícola de Monterrico a cargo del CEMA para estudios y desarrollo de la Acuicultura Marina.
- Tratados de intercambio de Estudiantes con entidades que posean y promuevan el desarrollo académico del estudiante practicante.

13. BIBLIOGRAFIA

1. BBC News, IN. 2011. Costa Rica profile country (en línea). Inglaterra. Consultado 2 Dic. 2011. Disponible en http://news.bbc.co.uk/2/hi/americas/country_profiles/1166587.stm
2. Bolaños, R; Watson, V; Tosi, J. 2005. Mapa ecológico de Costa Rica (Zonas de Vida), según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo (L.R. Holdridge). San José, CR, Centro Científico Tropical. Escala 1:750 000. color.
3. Boza, M. 1992. Parques Nacionales de Costa Rica: guías Periplo. Costa Rica, Editorial Incafo. p. 42-49
4. Cervigón, Fde. 1993. Food and Agriculture Organization of the United Nations (en línea). Italia, FAO. Consultado 8 ene. 2011. Disponible en http://books.google.com.gt/books?id=hshQKhNbs7kC&pg=PA478&dq=Cynoscion&hl=es&ei=CUEqTfDFC8OC8gbst53pAQ&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=6&ved=0CDoQ6AEwBQ#v=onepage&q=Cynoscion&f=false
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca: Pacífico-centro Oriental, Sciaenidae. Roma, FAO. v. 3, pt. 2, p. 1427-1528.
6. Fournier, L. 1980. Introducción a la flora de Costa Rica: esfozo fitogeográfico de Costa Rica. Costa Rica. ISBN: 9977-67-151-6. p. 63-64
7. Holdridge, L. 1982. Ecología basada en zona de vida. , EUA. p 153-156.
8. IMN (Instituto Meteorológico Nacional, CR). 2011. Clima de Costa Rica y variabilidad climática (en línea). Costa Rica, IMN. Consultado 3 ene. 2011. Disponible en <http://www.imn.ac.cr/educacion/clima%20de%20costa%20rica.html>
9. INCOPECA (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura). 2003. Especies comerciales de Costa Rica (en línea). Costa Rica, INCOPECA. Consultado 10 Dic. 2010. Disponible en <http://www.incopesca.go.cr/Varios/catalogo%20pesca.pdf>
10. La Nación, CR. 2000. Puntarenas: mapa de Puntarenas (en línea). Costa Rica, La Nación. Consultado 31 dic. 2010. Disponible en <http://www.nacion.com/zurqui/mapas/home5.html>
11. Moreno, A. 2000. Zoología. Madrid, Universidad Complutense de Madrid. p. 258-260.
12. UNA (Universidad Nacional de Costa Rica). 2008. Estación de Biología Marina, Puntarenas. Costa Rica, UNA. Consultado 18 oct. 2009. Disponible en <http://www.una.ac.cr/biol/unaluw/ebm/ebmsp.htm>

14. ANEXO



Anexo No. 1. Tanques de 1 tonelada para cultivo masivo de alimento vivo (Trabajo de Campo, 2010)



Anexo No. 2. Tanques de 18 toneladas para mantenimiento de juveniles de corvina aguada y corvina reina (Trabajo de Campo, 2010)



Anexo No. 3. Tanques para cultivo de Rotíferos de 200 litros
(Trabajo de Campo, 2010)



Anexo No. 4. Tanque de 18 toneladas para el cultivo Corvina F1, con tanque recolector de huevos durante el desove (Trabajo de Campo, 2010)



Anexo No. 5. Ejemplar de Corvina reina (*Cynoscion albus*)
(Trabajo de Campo, 2010)

	Tanque	O2	[O2]	T°C	sal
11/10/2010	13	73	4.9	27	32
	14	84	4.8	27.5	30
	15	89	5.2	27	30
	16	86	5.05	27	30
	17	77	4.3	28	30
	18	82	4.6	28.2	30
12/10/2010	13	83	5.55	26.3	31
	14	79	4.85	28.8	30
	15	93	5.2	27.4	29
	16	90	5	26.4	29
	17	81	4.4	27.4	31
	18	79	4.75	26.8	31
13/10/2010	13	80	5.4	27.8	30
	14	83	4.75	27.6	30
	15	89	5.35	27.5	30
	16	89	4.9	28	30
	17	80	4.6	28	30
	18	80	4.65	27.4	31
14/10/2010	13	76	5.3	26.8	30
	14	77	4.6	26	30
	15	92	5.55	26.8	30

	16	86	5.1	26.8	30
	17	76	4.65	28.2	30
	18	84	4.75	26	30
15/10/2010	13	88	5.9	27	30
	14	82	5.3	28	31
	15	89	5.5	28	30
	16	87	5.05	27	30
	17	74	4.6	28	31
	18	75	4.75	27	31
19/10/2010	13	78	5.8	25.4	31
	14	104	6	24.4	31
	15	93	5.75	25.6	30
	16	86	5.2	25.7	30
	17	83	4.85	26.7	32
	18	92	5.05	25.7	31
20/10/2010	13	77	5.5	26	31
	14	94	5.9	26	30
	15	93	5.7	26	30
	16	94	5.55	26	30
	17	82	5	27	32
	18	79	5	26	31
21/10/2010	13				
	14	no	se	midieron	
	15		parámetros		
	16				
	17				
	18				
22/10/2010	13	84	6	25.6	31
	14	101	6	26	32
	15	104	5.95	25.6	30
	16	98	5.65	26	31
	17	88	4.95	28	31
	18	89	5.05	26	32
25/10/2010	13	92	5.45	25.6	30
	14	83	5.9	26	30

	15	88	5.55	26	30
	16	92	5.45	26	30
	17	84	4.95	28	31
	18	99	5.3	25.7	30
26/10/2010	13	86	5.9	24	31
	14	99	5.85	24,5	31
	15	98	5.65	24.6	30
	16	92	5.5		30
	17	93	5.05	26	33
	18	87	5.4	26	32
27/10/2010	13	85	6.3	24.5	30
	14	114	6.2	25	31
	15	limpieza			
	16	97	6.5	25	30
	17	104	5.35	24.5	30
	18	90	5.25	25	31
28/10/2010	13	82	5.3	26	28
	14	92	5.25	26	30
	16	91	5.45	26	30
	17	88	5.05	26	30
	18	94	5.15	26	31
29/10/2010	13	78	5.6	26	30
	14	95	5.9	26	31
	16	92	5.7	26	30
	17	92	5.25	26	31
	18	90	5.05	26.7	31

Anexo No. 6. Parámetros fisicoquímicos de los diferentes estanques trabajados.
(Trabajo de Campo, 2010)

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
11/10/2010		1	2	promedio		
	ra	14	14	14	120	1680000
	rb	8	5	6.5	150	975000
	rc	2	0	1	120	120000
	r4	3	3	3	500	1500000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
12/10/2010		1	2	promedio		
	ra	4	6	5	120	600000
	rb	2	4	3	150	450000
	rc	1	1	1	120	120000
	r4	1	0	0.5	500	250000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
13/10/2010		1	2	promedio		
	ra	7	5	6	150	900000
	rb	5	3	4	150	600000
	rc	0	0	0	120	0
	r4	0	1	0.5	500	250000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
14/10/2010		1	2	promedio		
	ra	9	3	6	150	900000
	rb	8	5	6.5	150	975000
	rc	1	0	0.5	120	60000
	r4	1	0	0.5	500	250000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
15/10/2010		1	2	promedio		
	ra	12	9	10.5	160	1680000
	rb	3	2	2.5	160	400000
	rc	2	4	3	120	360000
	r4	2	3	2.5	400	1000000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
19/10/2010		1	2	promedio		
	ra	3	4	3.5	150	525000
	rb	2	4	3	120	360000
	rc	2	0	1	120	120000
	r4	6	6	6	500	3000000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
20/10/2010		1	2	promedio		
	ra	9	8	8.5	150	1275000
	rb	6	5	5.5	100	550000
	rc	1	1	1	100	100000
	r4	19	15	17	420	7140000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
21/10/2010		1	2	promedio		
	ra	7	8	7.5	150	1125000
	rb	14	10	12	120	1440000
	rc	2	1	1.5	120	180000
	r4	11	6	8.5	500	4250000
	r5	8	13	10.5	500	5250000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
22/10/2010		1	2	promedio		
	ra	5	7	6	150	900000
	rb	9	13	11	120	1320000
	rc	0	2	1	120	120000
	r4	8	11	9.5	500	4750000
	r5	8	4	6	500	3000000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
25/10/2010		1	2	promedio		
	ra	34	28	31	150	4650000
	rb	25	18	21.5	120	2580000
	rc	0	0	0	120	0
	r4	10	7	8.5	500	4250000
	r5	8	6	7	500	3500000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
26/10/2010		1	2	promedio		
	ra	13	18	15.5	150	2325000
	rb	12	10	11	150	1650000
	rc	1	3	2	120	240000
	r4	5	4	4.5	400	1800000
	r5	3	1	2	400	800000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
27/10/2010		1	2	promedio		
	ra	15	16	15.5	150	2325000
	rb	17	15	16	150	2400000
	rc	0	4	2	120	240000
	r4	0	0	0	400	0
	r5	6	5	5.5	400	2200000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
28/10/2010		1	2	promedio		
	ra	28	17	22.5	150	3375000
	rb	31	21	26	150	3900000
	rc	1	1	1	120	120000
	r4	3	8	5.5	400	2200000
	r5	0	2	1	400	400000

	Tanque	Conteos org/ml			volumen	N° org/vol
29/10/2010		1	2	promedio		
	ra	18	18	18	150	2700000
	rb	24	20	22	150	3300000
	rc	2	1	1.5	120	180000
	r4	2	2	2	400	800000
	r5	0	0	0	400	0

Anexo No. 7. Tabla de resultados de conteos de rotíferos (Trabajo de Campo, 2010)