



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Boca del Río, Ver., a 02 de julio de 2019

## ACTA CONSEJO TÉCNICO

En sesión ordinaria del Consejo Técnico ROCT24-02072019 del Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías llevada a cabo el día 02 de julio de 2019 a las 11:30 horas se reunieron los consejeros técnicos en el salón de usos múltiples del edificio de posgrado para analizar y discutir los puntos de la siguiente:

### ORDEN DEL DÍA

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal para sesionar.
2. Revisión de acta anterior.
3. Asuntos de posgrado.
4. Revisión de PMAFD para el mes de julio y agosto (por período vacacional).
5. Conmemoración de los 20 años del Instituto.
6. Estrategias para contar con infraestructura propia.
7. Asuntos generales.

Se declaró quórum legal para sesionar, se revisó el acta anterior y se llegó a los siguientes

### ACUERDOS

1. Asuntos de posgrado.
  - 1.1 Se aprueba la experiencia educativa "Nutrición y Alimentación en Peces" propuesta por la Dra. María Piedad Sánchez Morillo-Velarde, para ser incluida como materia optativa dentro del programa de estudios de Maestría en Ecología y Pesquerías, Se anexa el programa de estudios y la resolución de la comisión designada por este consejo.
  - 1.2 Se autoriza el monto de hasta \$4,580.00 a la alumna de doctorado Saraí del Valle Acuña Ramírez para cubrir los gastos derivados de trabajo de campo realizado los días 24 a 26 de junio de 2019, en Chachalacas, Antón Lizardo y San Juan de Ulúa, Veracruz.
  - 1.3 Se designan como jurado para el examen general de conocimientos de la alumna de doctorado Saraí del Valle Acuña Ramírez a los Drs. Rosario Sanay González (LGAC: Ecología Costera y Oceánica), César Gabriel Meiners Mandujano (LGAC: Pesquerías y Acuicultura) y María del Refugio Castañeda Chávez (LGAC: Manejo y Conservación).

#### CAMPUS VERACRUZ

Calle Hidalgo No. 617  
Colonia Río Jamapa,  
C P 94290,  
Boca del Río,  
Veracruz,  
México

Teléfonos  
(229) 956 70 70  
956 72 27

Mar Mediterráneo  
314, Costa Verde,  
C P 94294,  
Veracruz,  
México

Teléfono  
(229) 202 28 28



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Se designan como jurado para el examen general de conocimientos de la alumna de doctorado Tania Angélica Reyes Jiménez a los Drs. Alejandro Granados Barba (LGAC: Ecología Costera y Oceánica), Gabriela Galindo Cortes (LGAC: Pesquerías y Acuicultura) y María Enriqueta Velarde González (LGAC: Manejo y Conservación).

1.4 Se designa la comisión de ingreso al posgrado a los Drs.

Para Maestría: Mark Marín Hernández, Leonardo Dagoberto Ortiz Lozano, José Antolín Aké Castillo, David Salas Monreal y Héctor Perales Valdivia.

Para Doctorado: Alejandro Granados Barba, Rosario Sanay González, César Gabriel Meiners Mandujano, Gabriela Galindo Cortes y Héctor Perales Valdivia.

2. Planes mensuales de actividades fuera de la dependencia.

2.1 Se avalan las actividades contempladas en el PMAFD de la Dra. María Enriqueta Velarde González, para las fechas 1 a 3 de julio. Para avalar las actividades del día 4 y el día 8, se le solicita enviar, vía HERMES, solicitud y documentación de soporte a la Dirección.

Se avalan las actividades contempladas en el PMAFD de la Dra. Gabriela Galindo Cortes para el mes de julio.

Se avala la estancia académica del Dr. Yuri Okolodkov contemplada en el PMAFD para los meses de agosto y septiembre. Para avalar las actividades del día 2, 4 y 5 de julio, se le solicita enviar, vía HERMES, solicitud y documentación de soporte a la Dirección.

3. Se designa la comisión para la conmemoración de los 20 años del Instituto, integrada por los Drs. Horacio Pérez España, María Enriqueta Velarde González,, Alejandro Granados Barba, Mark Marín Hernández (Responsable de la comisión) y los representantes estudiantiles. Se le solicita entregar un plan de trabajo antes de la próxima junta de este consejo.

4. Se designa la comisión para establecer una estrategia para contar con infraestructura propia, integrada por los Drs. Javier Bello Pineda (Responsable de la comisión), César Gabriel Meiners Mandujano, Alejandro Granados Barba y Héctor Perales Valdivia. Se le solicita entregar un plan de trabajo antes de la próxima junta de este consejo.

5. No hubo asuntos generales.

Una vez leídos y aprobados los acuerdos, se levanta la presente acta para los fines legales a que haya procedencia y la firman por el Consejo los siguientes miembros.

  
Dr. Javier Bello Pineda  
Director

**CAMPUS  
VERACRUZ**

Calle Hidalgo No. 617  
Colonia Río Jamapa,  
C P 94290,  
Boca del Río,  
Veracruz,  
México

**Teléfonos**  
(229) 956 70 70  
956 72 27

Mar Mediterráneo  
314, Costa Verde,  
C P 94294,  
Veracruz,  
México

**Teléfono**  
(229) 202 28 28

*Handwritten signatures and initials on the right margin:*  
R. M. S.  
A. P.  
S. M.  
S. M.  
S. M.





Universidad Veracruzana  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Dra. Rosario Sanay González  
Consejera Técnica

Dr. Alejandro Granados Barba  
Consejero Técnico

Dr. Mark Marín Hernández  
Consejero Maestro

Dr. César Gabriel Meiners Mandujano  
Consejero Técnico

MC. Blanca Edith Escamilla Pérez  
Consejera alumna Doctorado

**CAMPUS  
VERACRUZ**

Calle Hidalgo No. 617  
Colonia Río Jamapa,  
C P 94290,  
Boca del Río,  
Veracruz,  
México

**Teléfonos**  
(229) 956 70 70  
956 72 27

Mar Mediterráneo  
314, Costa Verde,  
C P 94294,  
Veracruz,  
México

**Teléfono**  
(229) 202 28 28



Universidad Veracruzana  
Dirección General de Investigaciones  
Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías

Boca del Río, Ver., a 24 de junio de 2019

Asunto: Evaluación de EE

**Dr. Javier Bello Pineda**  
**Director del ICIMAP**  
**Presente:**

**At'n. Dr. Héctor Perales Valdivia**  
**Coordinador de Posgrado**

INSTITUTO DE  
CIENCIAS  
MARINAS Y  
PESQUERÍAS,  
U.V.

Calle Hidalgo No.  
617  
Colonia Río Jamapa,  
C P 94290,  
Boca del Río,  
Veracruz,  
México

Teléfonos  
(229) 956 70 70  
956 72 27

COORDINACION  
DE POSGRADO EN  
ECOLOGÍA Y  
PESQUERIAS, U.V.

Mar Mediterráneo  
No. 314  
Fracc. Costa Verde  
CP 94294  
Boca del Río,  
Veracruz,  
México

Teléfono  
(229) 202 28 28

Estimados miembros del Consejo Técnico:

Por este medio se hace entrega de la evaluación de la experiencia educativa (EE): *Nutrición y alimentación en peces*, propuesta por la Dra. María Piedad Sánchez Morillo-Velarde, Catedrática CONACyT y miembro del Núcleo Académico Básico del Programa de Maestría en Ecología y Pesquerías para ser ofertada en dicho programa de estudios.

El contenido de la propuesta de la EE fue revisado por todos los miembros de la comisión nombrada en la junta del Consejo Técnico para tal fin (ROCT23-280519). Esta Comisión realizó observaciones puntuales al contenido de la EE, las cuales fueron turnadas a la proponente para realizar los cambios pertinentes. De la revisión de la versión corregida (en anexo), esta comisión considera que:

*El contenido de la propuesta de la EE es adecuada y pertinente para el programa de estudios que será ofertado. La secuencia de las unidades temáticas, técnicas didácticas y enfoque metodológico favorecerán la comprensión de los temas planteados. Asimismo, dado la necesidad que para impartirla solo se requiere material básico con el que ya se cuenta en las instalaciones de posgrado no se identifican elementos que afecten la factibilidad en la impartición de la EE.*

Asimismo, aprovechamos la ocasión para solicitarle nos notifique por escrito la conclusión del trabajo de esta comisión.

Atentamente

Dr. José Antolin Ake Castillo

Dr. César Gabriel Meiners Mandujano

*Gabriela Galindo C.*  
Dra. Gabriela Galindo Cortes

Ccp  
Dr. Alejandro Granados Barba.- Consejero Técnico del ICIMAP  
Dr. Mark Marin Hernández.- Consejero Técnico del ICIMAP  
Dr. Horacio Pérez España.- Consejero Técnico del ICIMAP  
M. en C. Blanca Edith Escamilla Pérez. Consejero alumna del ICIMAP  
Biól. Óscar Gustavo López Quiroga.- Consejero alumno del ICIMAP  
Archivo



**Programas de estudios**

**UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
(nombre del PE de posgrado)**

**DATOS GENERALES**

Nombre del Curso

**NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN PECES**

**PRESENTACIÓN GENERAL**

Justificación

La acuicultura es el sector productivo con mayor crecimiento a nivel mundial y con ella se espera impulsar la economía, incrementar la seguridad alimentaria, mejorar la nutrición y reducir la pobreza de los países. La producción acuícola en México se lleva a cabo en 23 de los 32 estados, siendo los principales productores: Morelos, Nayarit, Jalisco, Yucatán y Veracruz. Veracruz cuenta con una amplia gama de ambientes acuáticos y diversidad de especies con alto valor comercial y nutricional y con potencial para la acuicultura, tales como robalo, pargo, sargo y corvina. Para el desarrollo de la acuicultura, tanto de carácter semi-intensivo como extensivo, es indispensable el desarrollo de dietas formuladas equilibradas de alta calidad que se ajusten a los requerimientos nutricionales específicos de cada especie. La calidad de la dieta depende de su composición (ingredientes), su digestibilidad y su energía.

La presente materia pretende dar al alumno los conocimientos básicos a considerar en la alimentación y nutrición de peces con potencial en la acuicultura bajo condiciones de inocuidad y seguridad alimentaria.

**OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Capacitar a los alumnos en el área de nutrición y alimentación de peces, de tal manera que al finalizar el curso hayan adquirido conocimientos y habilidades suficientes para estar en condiciones de afrontar con éxito el diseño y la formulación de dietas de calidad para peces.

**UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS**

**UNIDAD 1**

Anatomía y fisiología de los peces

Objetivos particulares

Que el alumno describa la anatomía del tracto digestivo, así como los procesos de digestión, absorción y digestibilidad de los nutrientes en peces.

Temas

**ANATOMÍA DEL TRACTO DIGESTIVO**

- Cavidad bucofaríngea
- Digestivo anterior, medio y posterior
- Glándulas asociadas

**FUNCIONES GENERALES**

- Cavidad bucofaríngea
- Esófago
- Estómago
- Intestino

**FUNCIONES MOLECULARES**

*[Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin]*

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digestión en el estómago</li> <li>- Digestión en el intestino</li> </ul> <p><b>ABSORCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorción de nutrientes</li> <li>- Absorción de los lípidos</li> <li>- Absorción de los carbohidratos</li> <li>- Absorción de las proteínas</li> </ul> <p><b>MÉTODOS DE MEDIDA DE LA DIGESTIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos directos</li> <li>- Métodos indirectos</li> </ul>
--

<b>UNIDAD 2</b>
La energía en la nutrición de los peces
<b>Objetivos particulares</b>
Que el alumno conozca los principios básicos de los flujos de energía y como mejorar el aprovechamiento nutricional de los piensos.
<b>Temas</b>
<p><b>ORIGEN Y DESTINO DE LA ENERGÍA EN LOS PECES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Destino de la energía del alimento</li> <li>- Metabolismo energético- Perdidas de energía</li> <li>- Energía para el crecimiento</li> </ul> <p><b>FORMULACIÓN DE PIENSOS: TASA DE INGESTIÓN E ÍNDICE DE CONVERSIÓN ECONÓMICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimación de tasas de alimentación diaria óptima</li> <li>- Cálculo de los niveles de nutrientes requeridos</li> <li>- Cálculo del índice de conversión</li> </ul>






<b>UNIDAD 3</b>
Requerimientos nutricionales de los peces
<b>Objetivos particulares</b>
Que el alumno identifique las características más importantes de los macro y micronutrientes utilizados en la alimentación.
<b>Temas</b>
<p><b>PROTEÍNAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y función de las proteínas</li> <li>- Principios básicos de la utilización de las proteínas en los piensos para peces</li> <li>- Factores que afectan a los requerimientos proteicos</li> <li>- Alternativas a la harina de pescado</li> </ul> <p><b>LÍPIDOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y función de los lípidos</li> <li>- Requerimientos lipídico</li> <li>- Importancia de los lípidos en la respuesta a cambios de temperatura y salinidad</li> <li>- Búsqueda de fuentes alternativas al aceite de pescado</li> </ul> <p><b>CARBOHIDRATOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y función de los carbohidratos</li> <li>- Utilización digestiva de los hidratos de carbono por los peces</li> <li>- Metabolismo de los hidratos de carbono</li> <li>- Fuentes de carbohidratos y niveles aconsejables en los piensos para peces</li> </ul> <p><b>VITAMINAS Y MINERALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y función de las vitaminas y minerales</li> <li>- Vitaminas hidrosolubles e hidrosolubles</li> <li>- Minerales esenciales</li> </ul>

<b>UNIDAD 4</b>
-----------------



Formulación, ingredientes y piensos, aditivos y factores antinutritivos	
Objetivos particulares	
Que el alumno formule piensos para cualquier especie ajustando esta a sus requerimientos nutricionales específicos y teniendo en cuenta factores como la calidad del pienso y las condiciones de seguridad, higiene y de protección del medio ambiente.	
Temas	
FORMULACIÓN	
- Calidad y sostenibilidad del pienso	
- Seguridad alimentaria	
- Mercado	
INGREDIENTES	
- Materias primas de origen animal y vegetal	
- Aceites vegetales	
ADITIVOS	
- Pigmento	
- Antioxidantes	
FACTORES ANTINUTRITIVOS	
- Inhibidores de tripsina	
- Acido fítico	
- Fitohemaglutininas	
- Gosipol	
- Acido ciclopropenóico	
- Glucosinolatos	
- Saponinas	

UNIDAD 5	
Métodos higiénicos y sanitarios aplicados en la elaboración de piensos	
Objetivos particulares	
Que el alumno conozca la normativa vigente y las buenas prácticas de inocuidad y seguridad alimentaria que se deben llevar a cabo al manipular alimentos.	
Temas	
NORMATIVA VIGENTE	
- NOM-093- SSA1-1994: Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en los establecimientos fijos.	
- NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.	
- NORMA Oficial Mexicana NOM-242-SSA1-2009, Productos y servicios. Productos de la pesca frescos, refrigerados, congelados y procesados. Especificaciones sanitarias y métodos de prueba.	
- NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.	
CALIDAD E INOCUIDAD ALIMENTARIA	
- Homologación de proveedores	
- Trazabilidad	
- Limpieza y desinfección	
- Control de plagas	
- Plan de mantenimiento	
- Plan de eliminación de residuos	
- Plan control de aguas	
- Buenas prácticas de manipulación	
- Programa de formación de manipuladores	
TÉCNICAS DE VACUNACIÓN	
- Baños	
- Inyecciones	



- Vía oral

## UNIDAD 6

Alimentación en piscicultura y maricultura

### Objetivos particulares

Que el alumno conozca los ritmos de alimentación, el papel de la alimentación periódica sobre la actividad anticipatoria al alimento, las estrategias alimentarias, los modelos de estimación de la ingesta y crecimiento y el diseño de dietas por los peces.

### Temas

#### ALIMENTACIÓN EN PECES

- Ritmos de alimentación
- El alimento como sincronizador de los ritmos
- Sistemas de alimentación
- Registro del alimento no consumido
- Estrategias de alimentación
- Efecto del sistema de alimentación sobre el crecimiento y la eficacia alimentaria
- Estrategias de alimentación en relación con el tipo de instalación

#### TIPOS DE ALIMENTOS

- Comportamiento alimentario de los peces
- Diseño de dietas

### TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposición de los temas y discusiones grupales de artículos, con la orientación del docente para lo cual es muy importante la participación activa y crítica de los estudiantes.

Se incluirán artículos científicos para lectura, revisión de textos y documentos, con el objeto de obtener información como material para el desarrollo de las clases.

Esta experiencia optativa educativa tendrá un total de 60 horas y 8 créditos. No se exigirá ningún requisito previo para que el alumno pueda cursar esta EE.

### EQUIPO NECESARIO

Equipo de cómputo, cañón para proyectar y aula.

### BIBLIOGRAFÍA

Alvarez-González, C. A., Gabriela-Cortés, G., Jiménez-Martínez, L. D., Sánchez-Zamora, A., Arena-Ortiz, G., Martínez-Bruguete, T., Tovar-Ramírez, D., Concha-Frias, B., Márquez-Couturier, G., Perales-García, N., Asencio-Alcudia, G. G. & Jesús-Ramírez, F. (2010). Avances en la fisiología digestiva del robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) en Tabasco, México. In Proceedings of the Memorias del X Avances en Nutrición Acuícola y X Simposio Internacional de Nutrición Acuícola, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México (pp. 8-10).

Arispe, I., & Tapia, M. S. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(24), 105-118.

Arce Uribe, E., & Luna Figueroa, J. (2003). Efecto de dietas con diferente contenido proteico en las tasas de crecimiento de crías del Bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae) en condiciones de cautiverio. *AquaTIC*, (18).

Buentello, J. A., Gatlin III, D. M., & Neill, W. H. (2000). Effects of water temperature and dissolved oxygen on daily feed consumption, feed utilization and growth of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 182(3-4), 339-352.

Campos, M. N., Sevilla, P. M., Velasco, L. S., Filigrasso, L. C., & Cárdenas, O. L. (2016). Acuicultura: estado actual y retos de la investigación en México. *Revista AquaTIC*, (37).

*[Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin]*



Castelló-Orvay, F. (2000). Alimentos y estrategias de alimentación para reproductores y juveniles de peces marinos. Memorias del IV Simposium Internacional de Nutrición Acuicola. Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 550-569.

De Acuicultura, F. O. E. (2012). La nutrición y alimentación en piscicultura. Editorial Paraninfo.

De la Oliva, G. (2011). Manual de buenas prácticas de producción acuícola en el cultivo de trucha arco iris. Huancayo. Perú. 58p.

Espinosa Plascencia, A., & Bermúdez Almada, M. D. C. (2012). La acuicultura y su impacto al medio ambiente. Estudios Sociales, (2).

Fraga, I., Reyes, R., Ortega, N., Regueira, E., Font, R., & Bravo, A. (2006). Desarrollo de un banco de reproductores de Róbalo (*Centropomus undecimalis*, Bloch 1792): I. Manejo del alimento.

González Salas, R., Romero Cruz, O., Valdivie Navarro, M., & Ponce-Palafox, J. T. (2014). Los productos y subproductos vegetales, animales y agroindustriales: Una alternativa para la alimentación de la tilapia.

Jover, M. (2009). La energía en la nutrición de los peces. La nutrición y alimentación en piscicultura. Publicaciones Científicas y Tecnológicas de la Fundación Observatorio Español de Acuicultura, Madrid, 50-51.

LA, C. A., & LA, A. Y. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. ROMA: FAO.

Llanes, J., Toledo, J., Fernández, I., & Lazo de la Vega, J. M. (2006). Nutrición y alimentación de tilapias. Revista de la Asociación Cubana de Producción Animal, 4, 51-54.

Márquez-Couturier, G., Álvarez-González, C. A., Contreras-Sánchez, W. M., Hernández-Vidal, U., Hernández-Franyutti, A. A., Mendoza-Alfaro, R. E., ... & Goytortua-Bores, E. (2006). Avances en la alimentación y nutrición de pejelagarto *Atractosteus tropicus*. Memorias del VIII Simposium Internacional de Nutrición Acuicola, UANL, Monterrey, Nuevo León, México, 446-523.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2018. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Disponible en [www.fao.org/3/i9540ES/i9540es.pdf](http://www.fao.org/3/i9540ES/i9540es.pdf) (consultado el 27 de febrero de 2019).

Sanz, F. (2001). La alimentación en piscicultura. In Avances en nutrición y alimentación animal: Madrid, 22 y 23 de octubre de 2001 (pp. 317-327). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.

Webster, C. D., Tiu, L. G., Tidwell, J. H., & Grizzle, J. M. (1997). Growth and body composition of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) fed diets containing various percentages of canola meal. *Aquaculture*, 150(1-2), 103-112.

**REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:)**

**Otros Materiales de Consulta:**

**EVALUACIÓN**

**SUMATIVA**

	Concepto	Porcentaje
--	----------	------------

*[Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin]*

Forma de Evaluación	Presentar por escrito un tema	20%
	Presentación oral del escrito	20%
	Participación en clase	10%
	Proyecto de investigación	50%
	Total	100

*[Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'Saray', 'P.B.', and 'B.S.']*