

|   |   |                             |
|---|---|-----------------------------|
| <b>Curso:</b> CULTIVOS EN BIOFLOC   |   | <b>Horas aula:</b> 48       |
| <b>Clave:</b> MAE10712  |   | <b>Horas plataforma:</b> 16 |
| <b>Antecedentes:</b>  |   | <b>Horas laboratorio:</b> 0 |
| <b>Competencia del área:</b>  | <b>Competencia del curso:</b><br>Evaluar los fundamentos de los sistemas en biofloc para su aplicación en el cultivo de peces y crustáceos en sistemas tierra adentro, considerando los principios científicos y tecnológicos aplicables, con actitud innovadora. |                             |
| <b>Elementos de competencia:</b>  |   |                             |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Distinguir las principales comunidades de microorganismos presentes en el biofloc para entender sus procesos relevantes dentro del sistema, considerando la información científica disponible, con compromiso ético.</li> <li>2. Analizar la relación Carbono/Nitrógeno, así como la dinámica de N, alcalinidad, pH y SST con el fin de controlar los sistemas BFT, considerando la información científica disponible, con actitud innovadora.</li> <li>3. Valorar la composición nutricional del biofloc y los mecanismos que promuevan la salud de los organismos cultivados para demostrar los beneficios del uso a nivel comercial, considerando las principales directrices nacionales e internacionales, con un enfoque innovador.</li> </ol> |   |                             |
| <b>Perfil del docente:</b>  |   |                             |
| <p>Posgrado ciencias en las áreas biológicas, químicas o afines, con experiencia profesional en el tema de la asignatura comprobable de 2 años. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias. Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo, con una actitud de cambio a las innovaciones pedagógicas. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.</p>   |   |                             |
| <b>Elaboró:</b> ANSELMO MIRANDA BAEZA   |   | Septiembre 2020             |
| <b>Revisó:</b> DRA. MARTHA RIVAS VEGA   |   | Octubre 2020                |
| <b>Última actualización:</b>  |   |                             |
| <b>Autorizó:</b> Coordinación de Procesos Educativos  |   | Octubre 2020                |

**Elemento de competencia 1:** Distinguir las principales comunidades de microorganismos presentes en el biofloc para entender sus procesos relevantes dentro del sistema, considerando la información científica disponible, con compromiso ético.

**EC1 Fase I: Bacterias.**

**Contenido:** Bacterias heterótrofas y bacterias nitrificantes.

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 1: Mapa Mental Características de los Sistemas BFT.**

Elaborar de manera individual un mapa mental basado en la exposición del facilitador (este deberá contener los principales elementos de los sistemas BFT). Incluir el mapa mental en la plataforma educativa institucional previo a exponerlo en clase presencial.

La exposición del facilitador consistirá en una introducción de los sistemas BFT (beneficios, niveles de producción y especies susceptibles de cultivo).

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Avnimelech, Y. (2012). *Biofloc technology. A practical guide book.*
- Apuntes de clase.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Mapa Mental.](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 2: Exposición Oral Bacterias Heterótrofas.**

Elaborar de manera individual una exposición en Power Point, relacionada con las bacterias heterótrofas (características, tipo de metabolismo, tasas de crecimiento, fuentes de C, fuentes de energía y tipos de subproductos). El tiempo de la exposición será especificado por el facilitador de la asignatura.

Incluir la exposición en la plataforma educativa institucional previo a exponerla en clase presencial.

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Avnimelech, Y. (2012). *Biofloc technology. A practical guide book.*
- Ebeling et al. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems.
- Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Exposición Oral.](#)

**EC1 F1 Actividad de aprendizaje 3: Exposición Oral Bacterias Nitrificantes.**

Elaborar de manera individual una exposición en Power Point, relacionada con las bacterias nitrificantes (características, tipo de metabolismo, tasas de crecimiento, fuentes de C, fuentes de energía). El tiempo de la exposición será especificado por el facilitador de la asignatura.

Incluir la exposición en la plataforma educativa institucional previo a exponerla en clase presencial.

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Avnimelech, Y. (2012). *Biofloc technology. A practical guide book.*
- Bothe, H., Ferguson, S. J., & Newton, W. E. (eds.). (2007). *Biology of the Nitrogen Cycle.*
- Ebeling et al. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in

|   |   |
|---|---|
| <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>   | <p>aquaculture systems.<br/>• Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos.</p> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b><br/>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Exposición Oral.</a></p>   |
| <p><b>EC1 Fase II: Microalgas y otros Organismos.</b></p> <p><b>Contenido:</b> Microalgas, otros microorganismos y tipos de biofloc.</p>  |   |
| <p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 4: Ensayo sobre Microalgas.</b></p> <p>Elaborar un ensayo de las microalgas, el cual debe incluir, características de las microalgas, tipos de microalgas reportados en los sistemas de biofloc, beneficios nutricionales, asimilación de compuestos nitrogenados, etc. La extensión del ensayo deberá de estar entre 5 y 10 cuartillas (incluida la portada).</p> <p>Incluir el ensayo en la plataforma educativa institucional para posteriormente, discutirlo en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>   | <p><b>Tipo de actividad:</b><br/>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech, Y. (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book.</i></li> <li>• Ebeling et al. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems.</li> <li>• Suthers, I. M.&amp;Rissik, D. (eds.). (2009). <i>Plankton a Guide to their ecology and monitoring for water quality.</i></li> <li>• Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b><br/>Se evaluará de acuerdo a <a href="#">la Rúbrica de Ensayo.</a></p>           |
| <p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 5: Exposición Otros Microorganismos Asociados al Biofloc.</b></p> <p>Elaborar una exposición en Power Point de otros microorganismos asociados al biofloc, el cual debe incluir, tipos de microorganismos reportados (levaduras, ciliados, protozoarios, nemátodos, rotíferos) con sus características y el papel que desempeñan en los sistemas. La extensión del trabajo deberá de estar entre 5 y 10 diapositivas (incluida la portada).</p> <p>Incluir la exposición en la plataforma educativa institucional, para ser discutida posteriormente en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p> | <p><b>Tipo de actividad:</b><br/>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech, Y. (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book.</i></li> <li>• Hargreaves A. J. (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture.</i></li> <li>• Ray et al. (2010). Characterization of microbial communities in minimal-exchange, intensive aquaculture systems and the effects of suspended solids management</li> <li>• Suthers, I. M.&amp;Rissik, D. (eds.). (2009). <i>Plankton a Guide to their ecology and monitoring for water quality.</i></li> <li>• Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> |

|   |  |
|---|--|
|   | Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Exposición Oral</a> .   |
| <p><b>EC1 F2 Actividad de aprendizaje 6: Esquema Gráfico Tipos de Biofloc.</b></p> <p>Elaborar un esquema gráfico (poster) comparativo entre las características de los diferentes tipos de biofloc, autotrófico, mixto y heterotrófico.</p> <p>Incluir el poster en la plataforma educativa institucional, previo a exponerlo en clase presencial.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>   | <p><b>Tipo de actividad:</b><br/> Aula (X)    Plataforma (X)    Laboratorio ( )<br/> Grupal ( )    Individual (X)    Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech, Y. (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book</i>.</li> <li>• Ebeling et al. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems.</li> <li>• Hargreaves A. J. (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture</i>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Esquema Gráfico</a>.</p> |
| <p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa Mental Características de los Sistemas BFT.</li> <li>• Exposición Oral Bacterias Heterótrofas.</li> <li>• Exposición Oral Bacterias Nitrificantes.</li> <li>• Ensayo sobre Microalgas.</li> <li>• Exposición Otros Microorganismos Asociados al Biofloc.</li> <li>• Esquema Gráfico Tipos de Biofloc.</li> </ul>  |  |
| <p><b>Fuentes de información</b></p>  |  |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avnimelech, Y. (ed.). (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book</i> , 2 Ed. The World Aquaculture Society.</li> <li>2. Bothe, H., Ferguson, S. J., &amp;Newton, W. E. (eds.). (2007). <i>Biology of the Nitrogen Cycle</i>. Elsevier.</li> <li>3. Ebeling, J. M., Timmons, M. B., &amp;Bisogni, J. J. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems. <i>Aquaculture</i>, 257(1-4), 346-358.</li> <li>4. Hargreaves A. J. (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture</i>. SRAC Publication No. 4503. SRAC.</li> <li>5. Ray, A. J., Seaborn, G., Leffler, J. W., Wilde, S. B., Lawson, A., &amp;Browdy, C. L. (2010). Characterization of microbial communities in minimal-exchange, intensive aquaculture systems and the effects of suspended solids management. <i>Aquaculture</i>, 310(1-2), 130-138.</li> <li>6. Suthers, I. M.&amp;Rissik, D. (eds.). (2009). <i>Plankton a Guide to their ecology and monitoring for water quality</i>. CSIRO Publishing.</li> </ol> |  |

**Elemento de competencia 2:** Analizar la relación Carbono/Nitrógeno, así como la dinámica de N, alcalinidad, pH y SST con el fin de controlar los sistemas BFT, considerando la información científica disponible, con actitud innovadora.

**EC2 Fase I: Variables Importantes en los Sistemas BFT, Parte1.**

**Contenido:** Fuentes de C, Fuentes de N, relación C:N.

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 7: Mapa Mental Fuentes de C, Fuentes de N y su Composición Química.**

Realizar en forma individual un mapa mental de las fuentes de C y de N que se usan en los sistemas BFT. Previamente, el facilitador dará una exposición oral del tema. Considerar, además, la información de la referencia establecida como recurso.

Incluir el mapa mental en la plataforma y posteriormente comentar la información en clase presencial.

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Apuntes de clase.
- Avnimelech, Y. (ed.). (2012). *Biofloc technology. A practical guide book.*

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Mapa Mental.](#)

**EC2 F1 Actividad de aprendizaje 8: Solución de Ejercicios Estimación de la Relación C:N.**

Resolver de forma individual los ejercicios asignados por el facilitador, relacionados con el cálculo de la relación Carbono-Nitrógeno, basándose en los apuntes de clase. El facilitador previamente dará los principios para la estimación de la relación C:N en clase presencial y hará un par de ejercicios como ejemplo.

Incluir los ejercicios resueltos en la plataforma educativa institucional para ser evaluados por el facilitador.

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Apuntes de clase.
- Emerenciano et al. (2017). Biofloc technology (BFT): A tool for water quality management in aquaculture.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Ejercicios de Tarea.](#)

**EC2 Fase II: Variables Importantes en los Sistemas BFT, Parte 2.**

**Contenido:** Dinámica del N, SST, pH y alcalinidad.

**EC2 F2 Actividad de aprendizaje 9: Mapa Mental Proceso de Nitrificación y Bacterias Asociadas.**

Elaborar de forma individual un mapa mental del proceso de nitrificación (curvas de amonio, de nitritos y de nitratos) microorganismos asociados y variables que influyen en el proceso. Incluir el mapa mental en la plataforma, para posteriormente ser discutido en clase presencial.

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Bothe et al. (eds.). (2007). *Biology of the Nitrogen Cycle.*
- Ebeling et al. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and

|  |   |
|--|---|
| <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>  | <p>heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Timmons et al. (2012). <i>Recirculating aquaculture systems</i>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Mapa Mental</a>.</p>   |
| <p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 10: Análisis de Casos sobre Dinámica de los SST.</b></p> <p>Elaborar un análisis de dos casos. Para lo cual, elija dos publicaciones en Internet (una de cultivo de camarón en biofloc y otra de cultivo de tilapia en biofloc).</p> <p>De cada caso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Describa las tendencias de los sólidos suspendidos totales en función del tiempo.</li> <li>• Mencione las similitudes y las diferencias.</li> <li>• Mencione el efecto de los sólidos suspendidos en los organismos y la forma en la que se controlan.</li> </ul> <p>Incluir su análisis de casos en la plataforma educativa institucional, para ser revisado por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p> | <p><b>Tipo de actividad:</b><br/>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech (ed.). (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book</i>.</li> <li>• Hargreaves (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture</i>.</li> <li>• Tidwell (ed.) (2012). <i>Aquaculture production systems</i>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Análisis de Casos</a>.</p>   |
| <p><b>EC2 F2 Actividad de aprendizaje 11: Exposición Oral Dinámica de pH y Alcalinidad.</b></p> <p>Elaborar una exposición en Power Point de la dinámica del pH y de la alcalinidad, incluye qué variables les afectan y cuáles son las repercusiones en el sistema si no se controlan. Las características y cantidad de diapositivas, así como la duración de la exposición, serán especificadas por el facilitador de la asignatura.</p> <p>Incluir la presentación en la plataforma, para posteriormente ser presentada en clase.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>  | <p><b>Tipo de actividad:</b><br/>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech (ed.). (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book</i>.</li> <li>• Hargreaves (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture</i>.</li> <li>• Tidwell (ed.) (2012). <i>Aquaculture production systems</i>.</li> <li>• Timmons et al. (2012). <i>Recirculating aquaculture systems</i>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Exposición Oral</a>.</p> |
| <p><b>Evaluación formativa:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapa Mental Fuentes de C, Fuentes de N y su Composición Química.</li> </ul>   |   |

- Solución de Ejercicios Estimación de la Relación C:N.
- Mapa Mental Proceso de Nitrificación y Bacterias Asociadas.
- Análisis de Casos sobre Dinámica de los SST.
- Exposición Oral Dinámica de pH y Alcalinidad.

#### Fuentes de información

1. Avnimelech, Y. (ed.). (2012). *Biofloc technology. A practical guide book* , 2 Ed. The World Aquaculture Society.
2. Bothe, H., Ferguson, S. J., & Newton, W. E. (eds.). (2007). *Biology of the Nitrogen Cycle*. Elsevier.
3. Ebeling, J. M., Timmons, M. B., & Bisogni, J. J. (2006). Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic, and heterotrophic removal of ammonia–nitrogen in aquaculture systems. *Aquaculture*, 257(1-4), 346-358.
4. Emerenciano C.M, Martínez-Córdova L.R., Martínez-Porchas M. & Miranda-Baeza A. (2017). Biofloc technology (BFT): A tool for water quality management in aquaculture. In: Hlanganani Tutu (Ed.), *Water Quality*. INTECH. 91-109.
5. Hargreaves A. J. (2003). *Biofloc Production Systems for Aquaculture*. SRAC Publication No. 4503. SRAC.
6. Tidwell, J. H. (ed.). (2012). *Aquaculture production systems*. The World Aquaculture Society; Wiley-Blackwell.
7. Timmons, M. B., Ebeling J.M, Wheaton F.W., Summerfelt S.T. & Vinci B.J. (2012). *Recirculating aquaculture systems*. Cayuga Aqua Ventures, New York, U.S.A.



**Elemento de competencia 3:** Valorar la composición nutricional del biofloc y los mecanismos que promuevan la salud de los organismos cultivados para demostrar los beneficios del uso a nivel comercial, considerando las principales directrices nacionales e internacionales, con un enfoque innovador.

**EC3 Fase I: Composición Nutricional.**

**Contenido:** Composición proximal, aminoácidos, ácidos grasos, contribución de los bioflóculos.

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 12: Exposición Oral Composición Proximal Bioflóculos, Aminoácidos y Ácidos Grasos.**

Realizar una exposición en Power Point relacionada con la composición de los bioflóculos, considerando la composición proximal, la composición de aminoácidos y ácidos grasos. Las características, cantidad de diapositivas, así como la duración de la exposición será especificada por el facilitador de la asignatura.

Incluir la exposición en la plataforma educativa institucional, previo a presentarla en clase.

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Moreno-Arias et al. (2018). Effect of fishmeal replacement with a vegetable protein mixture on the amino acid and fatty acid profiles of diets, biofloc and shrimp cultured in BFT system.
- Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Exposición Oral](#).

**EC3 F1 Actividad de aprendizaje 13: Exposición Oral Contribución de los Bioflóculos a la Producción de Biomasa de Camarón.**

Realizar una exposición en Power Point de la contribución de los bioflóculos a la generación de tejido de camarón a través de isotopos estables. Las características, cantidad de diapositivas, así como la duración de la exposición será especificada por el facilitador de la asignatura.

Incluir la exposición en la plataforma educativa institucional, previo a presentarla en clase.

3 hrs. Aula  
1 hr. Plataforma

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Krummenauer et al. (2020). The relationship between shrimp (*Litopenaeus vannamei*) size and biofloc consumption determined by the stable isotope technique.
- Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos como google académico o Researchgate.

**Criterios de evaluación de la actividad:**

Se evaluará de acuerdo a la [Rúbrica de Exposición Oral](#).

**EC3 Fase II: Contribución a la Salud y Aspectos Comerciales.**

**Contenido:** Inhibición de bacterias patógenas, estimulación de la respuesta inmune, características de una granja BFT.

**EC3 F2 Actividad de aprendizaje 14: Cuestionario Inhibición de Bacterias Patógenas y Respuesta Inmune.**

Contestar las siguientes preguntas tema:

1. ¿Qué compuestos tiene el biofloc que estimulan la respuesta inmune?
2. ¿Cómo se mide la respuesta inmune?

**Tipo de actividad:**

Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )  
Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )

**Recursos:**

- Balcázar et al. (2006). The role of probiotics in aquaculture.
- Ekasari et al. (2014). Immune response and disease



|   |   |
|---|---|
| <p>3. ¿Qué tipo de bacterias puede inhibir el crecimiento de las bacterias patógenas o tipo Vibrio?</p> <p>4. ¿Cuáles son los mecanismos de inhibición de las bacterias patógenas?</p> <p>5. ¿Qué es el cuórum sensing?</p> <p>6. ¿Cuál es la definición de probiótico?</p> <p>Incluir las respuestas del cuestionario en la plataforma educativa institucional para ser evaluado por el facilitador.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>   | <p>resistance of shrimp fed biofloc grown on different carbon sources.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Xu, W. J., &amp;Pan, L. Q. (2013). Enhancement of immune response and antioxidant status of <i>Litopenaeus vannamei</i> juvenile in biofloc-based culture tanks manipulating high C/N ratio of feed input</li> <li>• Búsqueda libre de artículos o libros en portales académicos como google académico o ResearchGate.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Cuestionario</a>.</p>  |
| <p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 15: Mesa Redonda Uso de Probióticos en los Sistemas BFT.</b></p> <p>Participar en una mesa redonda relacionada con el uso de probióticos en los sistemas BFT. El facilitador dará una exposición y posteriormente dará la palabra a cada estudiante, en participaciones de 5 minutos.</p> <p>Como complemento a la actividad, incluir una reflexión en el foro de la plataforma educativa institucional.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p>  | <p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal (X) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balcázar, J. L., et al. (2006). The role of probiotics in aquaculture. <i>Veterinary microbiology</i>, 114(3-4), 173-186.</li> <li>• Huerta-Rábago, J. A., et al. (2019). Addition of commercial probiotic in a biofloc shrimp farm of <i>Litopenaeus vannamei</i> during the nursery phase: effect on bacterial diversity using massive sequencing 16S rRNA. <i>Aquaculture</i>, 502, 391-399.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Mesa Redonda</a>.</p> |
| <p><b>EC3 F2 Actividad de aprendizaje 16: Trabajo Escrito Modelo de una Granja BFT.</b></p> <p>Realizar en forma individual un trabajo escrito con una propuesta de una granja BFT. Incluya instalaciones, proceso de producción, control de variables del agua y control de compuestos nitrogenados (se pueden agregar dibujos, esquemas, tablas, etc.). Adicionalmente, realice una presentación en Power Point la cual se expondrá en clase presencial. La duración de la presentación será especificada por el facilitador de la asignatura.</p> <p>Incluir el ensayo en la plataforma educativa institucional y la presentación de Power Point en clase.</p> <p>3 hrs. Aula<br/>1 hr. Plataforma</p> | <p><b>Tipo de actividad:</b></p> <p>Aula (X) Plataforma (X) Laboratorio ( )<br/>Grupal ( ) Individual (X) Equipo ( )</p> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avnimelech (2012). <i>Biofloc technology. A practical guide book</i>.</li> <li>• Hargreaves (2003). <i>Biofloc Production Systems for Aquaculture</i>.</li> <li>• Tidwell (2012). <i>Aquaculture production systems</i>.</li> </ul> <p><b>Criterios de evaluación de la actividad:</b></p> <p>Se evaluará de acuerdo a la <a href="#">Rúbrica de Trabajo Escrito</a>.</p>   |

**Evaluación formativa:**

- Exposición Oral Composición Proximal Bioflóculos, Aminoácidos y Ácidos Grasos.
- Exposición Oral Contribución de los Bioflóculos a la Producción de Biomasa de Camarón.
- Cuestionario Inhibición de Bacterias Patógenas y Respuesta Inmune.
- Trabajo Escrito Modelo de una Granja BFT.

**Fuentes de información**

1. Avnimelech, Y. (ed.). (2012). *Biofloc technology. A practical guide book*, 2 Ed. The World Aquaculture Society.
2. Balcázar, J. L., De Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., Vendrell, D., & Múzquiz, J. L. (2006). The role of probiotics in aquaculture. *Veterinary microbiology*, 114(3-4), 173-186.
3. Ekasari, J., Azhar, M. H., Surawidjaja, E. H., Nuryati, S., De Schryver, P., & Bossier, P. (2014). Immune response and disease resistance of shrimp fed biofloc grown on different carbon sources. *Fish & shellfish immunology*, 41(2), 332-339.
4. Hargreaves A. J. (2003). *Biofloc Production Systems for Aquaculture*. SRAC Publication No. 4503. SRAC.
5. Huerta-Rábago, J. A., Martínez-Porchas, M., Miranda-Baeza, A., Nieves-Soto, M., Rivas-Vega, M. E., & Martínez-Córdova, L. R. (2019). Addition of commercial probiotic in a biofloc shrimp farm of *Litopenaeus vannamei* during the nursery phase: effect on bacterial diversity using massive sequencing 16S rRNA. *Aquaculture*, 502, 391-399.
6. Krummenauer, D., Abreu, P. C., Poersch, L., Reis, P. A. C. P., Suita, S. M., dos Reis, W. G., & Wasielesky Jr, W. (2020). The relationship between shrimp (*Litopenaeus vannamei*) size and biofloc consumption determined by the stable isotope technique. *Aquaculture*, 529, 735635.
7. Moreno-Arias, A., López-Elías, J. A., Martínez-Córdova, L. R., Ramírez-Suárez, J. C., Carvallo-Ruiz, M. G., García-Sánchez, G. & Miranda-Baeza, A. (2018). Effect of fishmeal replacement with a vegetable protein mixture on the amino acid and fatty acid profiles of diets, biofloc and shrimp cultured in BFT system. *Aquaculture*, 483, 53-62.
8. Tidwell, J. H. (ed.). (2012). *Aquaculture production systems*. The World Aquaculture Society; Wiley-Blackwell.
9. Xu, W. J., & Pan, L. Q. (2013). Enhancement of immune response and antioxidant status of *Litopenaeus vannamei* juvenile in biofloc-based culture tanks manipulating high C/N ratio of feed input. *Aquaculture*, 412, 117-124.

**Políticas**

1. Cumplir con la entrega de trabajos en tiempo y forma.
2. En caso de plagio, el alumno no obtendrá la competencia en la evaluación correspondiente al trabajo.
3. Deberá asistir mínimo al 80% de las clases presenciales.
4. Mostrar respeto a sus compañeros y facilitador, en

**Metodología**

El curso se desarrollará con la participación conjunta de facilitador y estudiantes. El curso está diseñado para que las clases presenciales sean complementadas con trabajo en plataforma educativa institucional.

**Evaluación**

La evaluación del curso será de acuerdo a los siguientes artículos del reglamento escolar:

ARTÍCULO 28. Las modalidades de evaluación en la Universidad son: I. Diagnóstica permanente, entendiendo esta como la evaluación continua del estudiante durante la realización de una o varias actividades; II. Formativa, siendo esta, la evaluación al

clases presenciales y virtuales.

5. Ser puntual, en las clases presenciales se tendrá una tolerancia de 15 minutos.

alumno durante el desarrollo de cada elemento de competencia; y III. Sumativa es la evaluación general de todas y cada una de las actividades y evidencias de las secuencias didácticas. Sólo los resultados de la evaluación sumativa tienen efectos de acreditación y serán reportados al departamento de registro y control escolar.

ARTÍCULO 29. La evaluación sumativa será realizada tomando en consideración de manera conjunta y razonada, las evidencias del desarrollo de las competencias y los aspectos relacionados con las actitudes y valores logrados por el alumno. Para tener derecho a la evaluación sumativa de las asignaturas, el alumno deberá:

- Cumplir con la evidencia de las actividades establecidas en las secuencias didácticas;
- Asistir como mínimo al % especificado de las sesiones de clase impartidas.

ARTÍCULO 30. Los resultados de la evaluación expresarán el grado de dominio de las competencias, por lo que la escala de evaluación contemplará los niveles de: I. Competente sobresaliente; II. Competente avanzado; III. Competente intermedio; IV. Competente básico; y V. No aprobado. El nivel mínimo para acreditar una asignatura será el de competente básico.

Para fines de acreditación los niveles tendrán un equivalente numérico conforme a lo siguiente:

- Competente sobresaliente: 100
- Competente avanzad: 90
- Competente intermedio: 80
- Competente básico: 70
- No aprobado: 60