



1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Facultad	MVZ	1.2. Programa	Acuicultura		
1.3. Área	Profundización	1.4. Curso	Larvicultura de peces		
1.5. Código	103125	1.6. Créditos	3		
1.6.1. HDD	54	1.6.2. HTI	108	1.7. Año de actualización	2019

2. JUSTIFICACIÓN

Los peces son el principal grupo de organismos acuáticos producidos en el mundo participando con el 75.0% de la producción acuícola, la cual fue estimada en 73.8 millones de toneladas para el año 2014 (FAO, 2016). Las previsiones que se tiene para el año 2030, es que la acuicultura aportará más de la mitad de la demanda de pescado. En concordancia con esta tendencia mundial, es necesario la optimización de las tecnologías de producción de pescado de las especies tradicionalmente cultivadas como carpas, tilapias, salmones y truchas así como la de que presentan potencialidades, como los peces del neotrópico (silúridos y carácidos). Unos de los cuellos de botella que enfrenta la producción de peces es la producción continua y estable de semillas; ya que resulta poco probable optimizar o desarrollar industrialmente una especie con fines piscícola sin tener disponibles tecnologías que garanticen la producción continua de alevinos.

La producción de alevinos comprende tres etapas claramente diferenciadas y relacionadas entre sí: a) Conformación y mantenimiento del plantel de reproductores b) Reproducción artificial y c) Larvicultura y alevinaje (Atencio, 2003). Esta última etapa es una de las más crítica para la producción de alevinos de peces; por lo que el curso empodera la estudiante en las técnicas y tecnologías para el manejo de crías (larvicultura/alevinaje) de peces para continentales y marinos. El curso se desarrolla en el VIII semestre, porque previamente el estudiante debe haberse empoderado de competencias en producción de alimento vivo, alimentación acuícola, nutrición acuícola y bioquímica que le permitan comprender las necesidades y requerimientos ambientales, nutricionales y de alimentación de las larvas de peces para su viabilización en el proceso de producción de alevinos. El empoderamiento de las competencias que desarrolla el curso permitirá al profesional transferir y generar tecnologías de larvicultura de peces en el procesos de producción de alevinos como un actividad importante en su desempeño profesional.

3. PROPÓSITOS DE FORMACIÓN

El propósito de formación del curso está orientado a comprender

- La importancia de larvicultura de peces participa en el desarrollo industrial de la piscicultura?
- La importancia del conocimiento de los estados de desarrollo larvales de los peces y sus preferencias ambientales para la generación y transferencia de tecnologías de producción de semillas
- Criterios y fundamentos científicos para crear y/o transferir una tecnología de manejo de larvas y alevinos?
- Principales problemas a resolver en la larvicultura de peces continentales y marinos.



4. COMPETENCIAS

4.1 Generales

Generar en el estudiante competencias que, mediante el pensamiento complejo, comprenda integralmente los diferentes cambios que sufre los peces en sus estados iniciales de desarrollo y determine cuáles son las necesidades prioritarias a manejar para garantizar adecuados porcentajes de sobrevivencia y crecimiento en la larvicultura y el alevinaje.

4.2 Específicas

- Identifica los principales eventos del desarrollo embrionario y larvario, que son indispensable para el manejo de los estados iniciales de los peces continentales y marinos.
- Se apropia de las habilidades para manejar larvicultura de peces marinos y continentales.
- Aplica, desde una visión holística, la interacción entre el conocimiento de la biología larval, preferencias ambientales y manejo para generar tecnologías confiables de larvicultura de peces.
- Identifica los problemas comunes y diferenciales de la larvicultura marina y tropical.
- Identifica la problemática que potencializa el canibalismo y se apropia de sus soluciones en la larvicultura marina y continental.
- Identifica, aplica y administra de manera responsable y ética las tecnologías de larvicultura marina y continental con fines de fomento piscícola y conservación de peces en peligros de extinción (replamamiento).

5. CONTENIDOS DECLARATIVOS, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES- UNIDADES DE APRENDIZAJE



5.1 Modelos y diversidad del desarrollo embrionario y larvario

- Tipos de ontogenia en peces
- Terminología para desarrollo embrionario y larvario
- Desarrollo embrionario
- Desarrollo larvario
- Factores que afectan la calidad de los huevos
- Órganos de los sentidos y tracto digestivo
- Prioridades durante el desarrollo larval

5.2 Manejo en larvicultura de peces

- Condiciones ambientales
- Indicadores de calidad del desove
- Manejo de la alimentación en larvicultura
- Inicio alimentación exógena
- Abertura bucal y tamaño de presa
- Disponibilidad del alimento y densidad de presa
- Alimento natural y alimentos artificiales
- Alimento vivo, alimentos enriquecidos
- Microencapsulados, micropartículas y partículas complejas
- Tipos de larvicultura (extensiva, intensiva, mixta)

5.3 Nutrición de larvas de peces

- Fisiología y bioquímica digestiva
- Requerimientos nutricionales
- Lípidos
- Carbohidratos
- Proteínas
- Vitaminas y minerales

5.4 Canibalismo en la larvicultura

- Clasificación del canibalismo
- Causas y consecuencias del canibalismo
- Control del canibalismo

5.5 Larvicultura de peces marinos y continentales

- Problemática en larvicultura marina y continental
- Larvicultura de peces marinos
- Larvicultura de peces carnívoros
- Larvicultura de peces continentales
- Larvicultura de peces reofílicos

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS



PLAN DE CURSO

- **Clases magistrales.** Serán ofrecidas por el profesor con el objeto de familiarizar al estudiante con el sistema de conocimientos de la asignatura.
- **Seminarios.** Los estudiantes presentarán, con ayuda de medios audiovisuales, una investigación publicada en una revista indexada sobre larvicultura de peces. Esta estrategia está orientada a la reproducción de la información.
- **Lecturas dirigidas y complementarias.** El estudiante recibirá un listado de artículos científicos, con el objeto de que interprete la información que circula en revistas científicas sobre larvicultura de peces continentales y marinos en los diferentes ejes problémicos de las asignaturas. Esta estrategia está orientada a los niveles de asimilación de familiarización, reproducción y creación.
- **Talleres y ensayos.** Se realizarán para crear habilidad y destreza en las técnicas de larvicultura de peces. Esta estrategia implica la elaboración de informes en forma de artículo científico, presentando los resultados en tablas y/o gráficas y confrontando los resultados con registrado en la literatura científica. Esta estrategia hace énfasis en los niveles de asimilación de reproducción y creación.

7. ACTIVIDADES Y PRÁCTICAS

Se realizara experimentos para evaluar:

- a) Efecto de la densidad larval en la larvicultura
- b) Efecto de las condiciones ambientales (luz, turbidez, color de los tanques) en la sobrevivencia larvaria
- c) Manejo de la primera alimentación (tipo y tamaño de presa).

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

El sistema de evaluación se utilizará para realizar el seguimiento a los logros por parte del estudiante, para lo cual se realizarán

- Pruebas escritas (parciales y quices)
- Talleres y ensayo experimental
- Presentación de seminario

9. BIBLIOGRAFÍA

9.1 Artículos en revistas científicas

Atencio García V, Pertuz Buelvas V, Pérez Espitia F, Ortiz Mestra R, Pardo Carrasco S. Manejo de la primera alimentación de dorada *Brycon sinuensis* ofreciendo larvas de bocachico *Prochilodus magdalenae*. Rev Colomb Cienc Pecu 2010; 23(3):317-324.

Atencio V. Producción de alevinos de especies nativas. Rev. MVZ Córdoba 2001; 6(1):9-14.

Atencio-García V, Kerguelen E, Wadnipar L, Narvaez A. Manejo de la primera alimentación del bocachico (*Prochilodus magdalenae*). Rev. MVZ Córdoba 2003; 8(1):254-60.

Blaxter JHS. 1986. Development of sense organs and behaviour of teleost larvae with special reference to feeding and predator avoidance. Trans. Of the Amer. Fish. Soc. 115:98-114.

Dhert P, P Lavens & P Sorgeloos. 1992. State of the art of asian seabass *Lates calcarifer*. Journal of the World Aquaculture Society 23(4):317-329.

	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	CÓDIGO: FDOC-088 VERSIÓN: 02 EMISIÓN: 22/03/2019 PÁGINA 5 DE 6
	PLAN DE CURSO	

Gisbert E & P Williot. 1997. Larval behaviour and effect of the timing of initial feeding on growth and survival of siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) larvae under small scale hatchery production. *Aquaculture* 156:63-76.

Hart PR, WG Hutchinson, GJ Purser. 1996. Effects of photoperiod, temperature and salinity on hatchery-reared of the greenback flounder (*Rhombosolea tapirina* GUNTHER, 1862). *Aquaculture* 144:303-311.

Janakiraman A, Altaff K. Koi carp (*Cyprinus carpio*) larval rearing with different zooplankton live feeds to evaluate their suitability and growth performance. *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*. 2014; 4(4):181-85.

Kestemont P, Jourdan S, Houbart M, Mélard C, Paspatis M, Fontaine P, et al. Size heterogeneity, cannibalism and competition in cultured predatory fish larvae: biotic and abiotic influences. *Aquaculture*. 2003; 227(1):333-56.

Leonardo A, Hoshiba M, Senhorini J, Urbinati E. Canibalismo em larvas de matrinxã, *Brycon cephalus*, após imersão dos ovos à diferentes concentrações de triiodotironina (T3). *Boletim. Instituto de. Pesca, São Paulo*. 2008; 34(2):231-39.

Luna-Figueroa J, Vargas Z de J, Figueroa T. Alimento vivo como alternativa en la dieta de larvas y juveniles de *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein, 1823). *Avances en Investigación Agropecuaria*. 2010; 14(3):63-72.

Maciel C, Lanna E, Maciel Junior A, Donzele J, Neves C, Menin E. Morphological and behavioral development of the piraicanjuba larvae. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2010; 39(5):961-70.

Marciales-Caro L, Díaz Olarte J, Medina Robles V, Cruz Casallas P. Evaluación del crecimiento y sobrevivencia de larvas de bagre rayado *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) alimentadas con alimento vivo natural y enriquecido con ácidos grasos. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2010; 23(3):308-16.

Person LeRuyet J, JC Alexandre, L Thebaud, C Mugnier. 1993. Marine fish larvae feeding: Formulated diets or live prey. *Journal of the World Aquaculture Society*. 24(2):221-224.

Prieto M, Atencio V. Zooplankton en la larvicultura de peces neotropicales. *Rev. MVZ Córdoba* 2008; 13(2):1415-1425.

Prieto-Guevara M, Hernández J, Gómez C, Pardo S, Atencio-García V, Rosa P. Efecto de tres tipos de presas vivas en la larvicultura de bagre blanco (*Sorubim cuspicaudus*). *Rev. MVZ Córdoba* 2013; 18(3):3790-3798.

Watabe W, SC Ellis, EP Ellis, V Gracia Lopez, P Bass, J Ginoza, A Moriwake. 1996. Evaluation of first-feeding regimens for larval nassau grouper *Epinephelus striatus* and preliminary, pilot scale culture through metamorfosis. *Journal of the World Aquaculture Society* 27(3):321-331.

Watanabe, T & V. Kiron. 1994. Prospect in larval fish dietetics. *Aquaculture* 124:223-251.

9.2 Libros, trabajos de pregrados y tesis

Civera-Cerecedo R, Alvarez-Gonzalez CA, Moyano-López FJ. 2004. Nutrición y alimentación de larvas de peces marinos. En: Ricque Marie D, Nieto López MG, Villalal D, School U, Gonzalez M, *Avances en nutrición Acuícola VII. Memorias del VII Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. 16-29 de noviembre, 2004. Hermosillo, Sonora, México.

Lavens, P. & P. Sorgellos (ed). 1996. Manual on the production and use of live food for aquaculture. *FAO Fisheries Technical Paper* N° 361. Rome, FAO. 295p.

	UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	CÓDIGO: FDOC-088 VERSIÓN: 02 EMISIÓN: 22/03/2019 PÁGINA 6 DE 6
	PLAN DE CURSO	

Llorente Llorente R, Gomez Montes Vanesa. Entrenamiento a escala piloto de bagre blanco *Sorubim cuspicaudus* al consumo de dietas secas. Universidad de Córdoba, Departamento de Ciencias Acuícolas. Trabajo de Grado (Acuicultura). Montería, 2011. 70p.

Mendoza Fuentes Elsy. Estudio del desarrollo embrionario de liso *Rhamdia quelen*. Universidad de Córdoba, Departamento de Ciencias Acuícolas. Trabajo de Grado (Acuicultura). Montería, dic/2013. 60p

Monsalve Montalvo Jose, Hernández Martínez Maira. Evaluación del desempeño reproductivo de bagre blanco *Sorubim cuspicaudus* inducido hormonalmente dos veces en un mismo año. Departamento de Ciencias Acuícolas. Trabajo de Grado (Acuicultura). Montería, 2013.47p.