



I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Biología y cultivo de crustáceos
CLAVE	9102

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA		OPTATIVA	X
--------------------	-------------	--	----------	---

TIPO DE ASIGNATURA	TEORICA	X	PRACTICA		TEORICA-PRACTICA	
--------------------	---------	---	----------	--	------------------	--

NUMERO DE HORAS	60
NUMERO DE CREDITOS	6
FECHA DE ULTIMA ACTUALIZACION	2019/11/14

II. DATOS DEL PERSONAL ACADEMICO			
RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	VILLARREAL COLMENARES HUMBERTO	CLAVE	070
PROFESORES PARTICIPANTES	VILLARREAL COLMENARES HUMBERTO	CLAVE	070

III. DESCRIPCION DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
Proporcionar al estudiante la información y conocimientos necesarios para entender los procesos biológicos que regulan la respuesta de los crustáceos al proceso de cultivo. Transmitir conocimientos y proporcionar las herramientas necesarias para el diseño de infraestructura adecuada para el cultivo de diferentes especies de crustáceos. Conocer las diferentes técnicas de producción de crustáceos de importancia comercial. Definir parámetros de rentabilidad de la operación comercial.

B) DESCRIPCION DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (Horas)
UNIDAD I. Historia del cultivo de crustáceos 1.1 Introducción. Tendencias Globales	2

<p>UNIDAD II. Ecología y comportamiento de crustáceos.</p> <p>2.1 Ecología</p> <p>2.2 Comportamiento.</p> <p>2.2.1 Patrones de comportamiento.</p> <p>2.2.2 Respuesta al estrés.</p>	2
<p>UNIDAD III. Anatomía, filogenia, morfología y fisiología de los crustáceos.</p> <p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Filogenia</p> <p>3.3 Morfología y fisiología</p> <p>3.3.1 Cefalotórax</p> <p>3.3.2 Abdomen</p> <p>3.4 Anatomía funcional.</p> <p>3.4.1 Sistema neuromuscular</p> <p>3.4.2 Órganos sensores.</p> <p>3.4.3 Sistema digestivo</p> <p>3.4.4 Sistema circulatorio</p> <p>3.4.5 Sistema respiratorio</p> <p>3.4.6 Sistema excretor</p> <p>3.4.7 Sistema reproductivo</p>	4
<p>UNIDAD IV. Reproducción de crustáceos</p> <p>4.1. Introducción.</p> <p>4.2. Ciclo reproductivo.</p> <p>4.2.1. Copépodos.</p> <p>4.2.2. Artemia.</p> <p>4.2.3. Camarón.</p> <p>4.3. Selección de reproductores.</p> <p>4.4. Determinación del desarrollo de la etapa del huevo.</p> <p>4.5. Cultivo larvario.</p> <p>4.6. Producción de juveniles.</p> <p>4.7. Mejoramiento genético</p>	4
<p>UNIDAD V. Enfermedades, parásitos y depredadores</p> <p>5.1. Introducción</p> <p>5.2. Enfermedades de los crustáceos de cultivo</p> <p>5.2.1. Bacterias</p> <p>5.2.2. Virus</p> <p>5.2.3. Hongos</p> <p>5.2.4. Microsporidios</p> <p>5.2.5. Parásitos</p> <p>5.3. Depredadores.</p> <p>5.4. Enfermedades ambientales</p> <p>5.4.1. Oxígeno bajo</p> <p>5.4.2. Temperaturas extremas (alta, baja)</p> <p>5.4.3. Estrés por pH</p> <p>5.4.4. Deficiencia de calcio</p> <p>5.4.5. Envenenamiento por nitrógeno</p>	4

<ul style="list-style-type: none"> 5.4.6. Envenenamiento por hierro 5.4.7. Envenenamiento por tóxicos agrícolas 5.4.8. Tratamiento 5.5. Enfermedades nutricionales 	
<p>UNIDAD VI. Técnicas generales de cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introducción 6.2 Sistemas de producción <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Camarón 6.2.2. Langosta de agua dulce 	12
<p>UNIDAD VII. Selección de sitios</p> <ul style="list-style-type: none"> 7.1 Introducción 7.2 Selección de sitio para una granja de cultivo <ul style="list-style-type: none"> 7.2.1 Tipo de suelo 7.2.2 Calidad de agua 7.2.3 Disponibilidad de energía eléctrica 7.2.4 Vías de acceso. 7.2.5 Industrias no compatibles 7.2.6 Clima 	2
<p>UNIDAD VIII. Diseño y construcción de una granja de cultivo</p> <ul style="list-style-type: none"> 8.1 Introducción 8.2 Diseño y construcción de la granja. <ul style="list-style-type: none"> 8.2.1 Estanques para engorda. <ul style="list-style-type: none"> 8.2.1.1 Medidas y forma del estanque 8.2.1.2 Profundidad del estanque y pendiente del suelo. 8.2.1.3 Orientación. 8.2.1.4 Drenaje 8.2.2 Infraestructura adicional en la granja. <ul style="list-style-type: none"> 8.2.2.1 Suministro de agua 8.2.2.2 Distribución de energía. 8.2.2.3 Manejo de agua de descarga 8.2.2.4 Área de procesado 8.2.2.5 Oficinas 8.2.3 Laboratorio de producción larvaria <ul style="list-style-type: none"> 8.2.3.1 Infraestructura. 	2
<p>UNIDAD IX. Expectativas y plan de producción</p> <ul style="list-style-type: none"> 9.1 Introducción. 9.2 Máxima capacidad de carga. 9.3 El efecto de las relaciones entre densidad de siembra y la formulación del plan de producción. 9.4 Consideraciones cuando se formula un plan de producción. 9.5 Relación de la velocidad de crecimiento con el tiempo de cultivo y la biomasa. 	12
<p>UNIDAD X. Alimentación y nutrición</p> <ul style="list-style-type: none"> 10.1 Introducción 	2

10.2	Requerimientos nutricionales 10.2.1 Proteína 10.2.2 Lípidos 10.2.3 Carbohidratos 10.2.4 Requerimientos de energía 10.2.5 Fibra 10.2.6 Vitaminas 10.2.7 Minerales 10.2.8 Ingredientes que se utilizan en la manufactura de dietas prácticas 10.2.9 Formulación de alimento y estrategias de alimentación.	
UNIDAD XI. Calidad del agua y manejo de estanques		4
11.1	Calidad del agua. 11.1.1 Características constantes en el agua. 11.1.2 Características de parámetros variables en el agua. 11.1.2.1 Oxígeno disuelto 11.1.2.2 Amonia total y niveles de nitrato. 11.1.2.3 Temperatura 11.1.2.4 pH. 11.1.2.5 Salinidad	
11.2	Aireación	
11.3	Crecimiento de algas 11.3.1 Algas no-filamentosas 11.3.2 Algas filamentosas	
11.4	Algas azul-verde	
11.5	Plantas acuáticas y semi-acuáticas	
11.6	Preparación de estanques 11.6.1 Lavado de estanque 11.6.2 Preparación de estanque después de la cosecha	
11.7	Siembra	
11.8	Muestreo	
11.9	Toma y captura de datos de producción	
UNIDAD XII. Manejo y empaque del producto.		2
12.1	Introducción 12.1.1 Ejemplos	
12.2	Manejo y procedimientos de empaque 12.2.1 Manejo durante la cosecha 12.2.1.1 Reglas generales 12.2.1.1.1 Tiempo ideal de cosecha.	
UNIDAD XIII. Mercado		2
13.1	Introducción	
13.2	Demanda y oferta del producto. Precio.	
13.3	Análisis de la demanda del mercado	
13.4	Infraestructura requerida para la comercialización.	
UNIDAD XIV. Bioeconomía y análisis de factibilidad del cultivo de crustáceos.		6
14.1	Introducción.	
14.2	Inversión de capital	

14.3	Costos de operación	
14.4	Ingresos	
14.5	Flujo de caja y rentabilidad.	

<p>4 BIBLIOGRAFIA</p> <p>Barnabé, G. Aquaculture. 1989. Ellis Horwood Limited, Vol. 1.</p> <p>Boyd, C.E. 1990. Water Quality in Ponds for Aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Birmingham Publ. Co., Birmingham, AL.</p> <p>FAO. 1987. Feeding and Nutrition of Farmed Fish and Shrimp. A training Manual Vol. 1: Essential Nutrients. FAO Field Document No. 2. GCP/RLA/075/ITA</p> <p>FAO. 1987. Feeding and Nutrition of Farmed Fish and Shrimp. A training Manual Vol. 2: Nutrient sources and composition. FAO Field Document No. 5. GCP/RLA/075/ITA</p> <p>Pillay, T.V.R. 1990. Aquaculture Principles and Practices. Fishing News Books, Ltd., Oxford, U.K.</p> <p>Samocha, T.M., Prangnell, D. I., Hanson, T. R., Treece, G.D., Morris, T. C., Castro, L. F. and Staresinic, N. 2017. Design and Operation of Super-Intensive, Biofloc-Dominated Systems for the Production of Pacific White Shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> –The Texas A&M AgriLife Research Experience. The World Aquaculture Society. ISBN: 978-1-888807-23-3, 2017.</p> <p>Tacon, A.G.J. 1990. Standard Methods for the Nutrition of Farmed Fish and Shrimp. Argent Laboratories Inc.</p> <p>Villarreal, H. 2008. Cultivo de Langosta de agua dulce Australiana. Manual de Producción. 300 pp.</p> <p>Videos</p> <p>Crabs and Lobsters Crawfish Farming in the South Shrimp Farming</p>

<p>5 PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACION</p> <p>1 examen final. Calificación mínima aprobatoria:8</p> <p>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</p>

El alumno identificará aspectos fundamentales de la biología, anatomía fisiología y comportamiento de los crustáceos con potencial de cultivo en acuicultura a través de sesiones de exposición, discusión y análisis de la información contenida en diversos libros de consulta, artículos científicos y manuales técnicos.

El alumno analizará las características fundamentales de los principales grupos de crustáceos cultivados a través de sesiones en videos documentales, y con ponencias de especialistas invitados.