



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Bioeconomía acuícola

FECHA DE ELABORACIÓN

Participantes en la elaboración del Programa
Dr. Javier Marcial de Jesús Ruiz Velazco Arce
01 de enero de 2011

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Participantes en la actualización
Dr. Javier Marcial de Jesús Ruiz Velazco Arce
27 de marzo de 2017

2. PRESENTACIÓN

En su definición más general, se entiende por bioeconomía a la administración eficiente de recursos biológicos (Clark, 1976). La bioeconomía tiene su origen en el manejo de los recursos naturales renovables y sus principios han sido adaptados para el manejo de recursos acuícolas con distintos propósitos, particularmente, el establecer recomendaciones de manejo y directrices en la investigación (Allen et al., 1984) Lo mismo ha sucedido para la actividad pesquera.

La bioeconomía es considerada una interdisciplina que resuelve una problemática general a partir de la integración y análisis, mediante modelos, de un sistema. En este curso se abordará el desarrollo de modelos bioeconómicos para analizar tanto la producción biológica como la rentabilidad económica de sistemas acuícolas, con la finalidad de establecer diferentes formas de manejo de estas actividades (establecer recomendaciones) y directrices de investigación. El alumno pesquero debe concebir el enfoque de representar y evaluar un sistema acuícola mediante modelos y considerar nuevas estrategias de manejo. El análisis bioeconómico provee de información necesaria para la toma de decisiones. El productor tendrá cierto nivel de confianza para decidir si conviene invertir en mejorar su sistema de producción para incrementar la producción y la rentabilidad, sin menoscabo de considerar principios sustentables. Para la toma de decisiones y para la ejecución de proyectos productivos nuevos, no es suficiente la intuición y el buen juicio del productor, debido principalmente a la competencia, a la escasez de recursos y a otros aspectos que exigen una mayor eficiencia en el uso de los factores productivos para no poner en riesgo el éxito de los proyectos o que operen con deficiencias. En este sentido, se pueden tomar decisiones inadecuadas sobre el tipo de producto, localización y tamaño del proyecto, selección de los procesos de producción, organización de la empresa, planeación de la producción y uso de los recursos financieros (BMI).

El programa de bioeconomía acuícola es una materia optativa teórico-práctica de 6 créditos con un total de 96 hrs divididas en 46 hrs teóricas y 50 de trabajo independientes que podrá tomarse en preferentemente después del primer semestre o más del programa de maestría o doctorado. Es una materia en el que el estudiante deberá tener conocimientos previos en matemáticas, física, estadística, biología, entre

otros conocimientos de formación básica a nivel licenciatura. No se considera ningún tipo de seriación subsecuente.

3. OBJETIVO(S)

Aplicar del modelado bioeconómico en el contexto de análisis de sistemas para el manejo acuícola de especies de interés comercial, con fines de explotación comercial o para la conservación y repoblamiento, observando criterios de sustentabilidad ecológica y de valoración económica de los recursos naturales.

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Dentro de los saberes prácticos el estudiante será capaz de construir modelos de producción biológica para la acuicultura, de modelos tecnológicos, de ambientales y de manejo y de modelos económicos. Con ello el estudiante será capaz de desarrollar modelos bioeconómicos, realizar análisis bioeconómico y establecer criterios para la toma de decisiones. Será capaz de utilizar programas computacionales para el manejo de los datos y sus análisis respectivos y realizar operaciones con proyectos diseñados.

Dentro de los conocimientos teóricos el alumno será capaz de conocer las bases para la construcción de modelos, para el análisis de sistemas, las bases de la bioeconomía como interdisciplina, las bases para el análisis bioeconómico, así como la capacidad de realizar evaluación económica-financiera y puesta en marcha de los proyectos y transferencia de tecnología. Por otro lado se fortalecerá la ética en la investigación reconociendo los límites que establece la bioeconomía como interdisciplina, utilizando siempre los criterios de sustentabilidad (Ecológica, Social, técnica y económica). Por otro lado, fomentar el trabajo en equipo para la solución de problemas e inculcar el respeto hacia el trabajo de sus compañeros y respetarse a sí mismos.

5. CONTENIDOS

UNIDAD 1. Introducción

1.1 Microeconomía

1.1.1 Teoría del consumidor

1.1.2. Ley de la Oferta

1.1.3 Ley de la Demanda

1.1.4 Precios

1.1.5 Mercado

1.2. Economía y Medio ambiente

1.2.1 Recursos de propiedad común

1.2.2 Problemas de mercado

1.2.3 Casos de estudio: Camarón y tilapia

1.3. Modelos económicos

1.3.1 Función de ingresos

1.3.2 Función de costos

1.3.3 Función de Utilidad

1.3.4 Relación beneficio-costos

1.3.5 Producción en el punto de equilibrio

1.3.6 Porcentaje de aprovechamiento de la capacidad instalada

1.3.7 Valor Presente Neto

1.3.8 Tasa interna de rendimiento

1.3.9 Optimización

UNIDAD 2. Bioeconomía acuícola

2.1 Modelos para el manejo acuícola

2.1.1 Enfoques convencionales

2.2.2 Enfoques alternativos

2.2 Conceptos y definiciones

2.2.1 Interdisciplina

2.2.2 Análisis de sistemas

2.2.3 Modelos y tipos de modelos

2.2.4 Modelos de bioeconomía acuícola

2.3 Modelos de producción biológica

2.3.1 Variables, parámetros y constantes

2.3.2 Modelo de stock

2.3.3 Modelos lineales y no lineales

2.3.4 Estimación de parámetros mediante regresión

2.3.5 Construcción del modelo de producción

2.3.6 Análisis de sensibilidad en la producción

2.3.4 Análisis de la variabilidad biológica

Unidad 3. Análisis bioeconómico

3.1 Programación y simulación

3.2 Análisis de sensibilidad

3.3 Modelos estocásticos

3.4. Análisis de riesgo

Unidad 4. Mecanismos de vinculación, servicios y transferencia tecnológica

4.1.- Convenios y contratos de asesoría y servicios

4.2.- Propuestas de servicios de asesoría y transferencia tecnológica

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

- Aplicar los criterios de sustentabilidad dentro de los principios de la bioeconomía
- Desarrollar algunos modelos bioeconómicos para su aplicación a la acuicultura en el área de conocimiento específico.
- Aplicar técnicas de trabajo grupal y/o individual para identificar y diseñar modelos matemáticos – biológicos aplicados.
- Diseñar y presentar material bibliográfico de una unidad o tema de contenido programático.
- Diseño y exposición individual o grupal de los diferentes tipos de proyectos
- Utilizar diversos programas de cómputo para elaborar, resolver y simular sistemas de producción pesquera y acuícola.

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Desarrollo de un modelo bioeconómico en acuicultura
- Ensayo sobre sistemas de producción acuícola
- Registro de liderazgo.
- Cuadernillo de problemas de bioeconomía acuícola resueltos.
- Análisis comparativo de los diferentes sistemas de producción
- Reflexión sobre diferentes modelos bioeconómicos de producción y los criterios de sustentabilidad

Para conocer los criterios de desempeño del estudiante se establecerá un cuadro comparativo que indique los elementos indispensables y estructurales teórico – prácticos para la evaluación del estudiante, identificar el comportamiento del alumno con el fin de caracterizar el tipo de liderazgo y elaborar en tiempo y forma de las

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

El alumno deberá cumplir con el 80% Asistencia, obtener 80 de calificación y cumplir con los criterios de calificación establecidos anteriormente

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Exámenes.....	20%
Cuadernillo de problemas resueltos.....	10%
Prácticas.....	20%
Desarrollo del modelo bioeconómico acuícola y su análisis.....	50%

10. BIBLIOGRAFIA

- Allen, P.G., Botsford. L.W., Schuur. A.M. & Johnston, W.E., (1984). Bioeconomics of Aquaculture. Elsevier, Amsterdam. 351p.
- Azqueta, D. (2007). Introducción a la Economía Ambiental. McGraw Hill Profesional, Madrid, segunda edición. 420p.
- Baca, G. (2006). Formulación y evaluación de proyectos informáticos. McGraw-Hill, México, primera edición.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2006). Ingeniería Económica. Sexta edición. McGraw Hill, Santa Fe de Bogota, 816p.
- Carole C.E. (2010). Aquaculture Economics and Financing: Management and Analysis. Third Edition. Wiley-Blackwell.
- Clark, C.W. (2010). Mathematical Bioeconomics. Tile Optimal Management of Renewable Resources. Secoundedition, John Wiley&Sons New York. 371p.
- Estrada-Pérez A., Ruiz-Velazco J.M.J., Hernández-Llamas A., Zavala-Leal I., Martínez-Cárdenas L. (2016). Deterministic and stochastic models for analysis of partial harvesting strategies and improvement of intensive commercial production of whiteleg shrimp (*Litopenaeusvannamei*). Aquacultural Engineering, 70: 56-62
- Estrada-Pérez, M., Ruiz-Velazco, J.M.J., Hernandez-Llamas, A., Zavala-Leal, I. (2015). A bio-economic approach to analyze the role of alternative seeding-harvesting schedules. water quality. stcking density and duration of cultivation in semi-intensive production of shrimp in Mexico. LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH, 43:466-472.
- Gonzalez-Romero MA., Hernandez-Llamas A., Ruiz-Velazco JMJ., Plascencia-Cuevas TN., Nieto-Navarro JT. (2014). Stochastic bio-economic optimization of pond size for intensive commercial production of whiteleg shrimp *Litopenaeusvannamei*Aquaculture 433: 496-503.
- Hernández-llamas A, Ruiz-Velazco J.M.J. y Gomez-Muñoz V., (2011). A stochastic approach for analysis of the influence of white spot disease, zootechnical parameters, water quality, and management factors on the variability of production of shrimp *Litopenaeus vannamei* cultivated under intensive commercial conditions. Aquacultural Engineering. 45 (2): 66-73.
- Hernández-Llamas A, Zarain-Herzberg M. (2011) Bioeconomic modeling and risk analysis of raising shrimp *Litopenaeus vannamei* in floating cages in northwestern

Mexico: Assessment of hurricane hazard, stochastic variability of shrimp and feed prices, and zootechnical parameters. *Aquaculture*314: 261–268.

Hernández-llamas A., Ruiz-Velazco J.M.J. y Gomez-Muñoz V. (2013). Economic risk associated with white spot disease and stochastic variability in economic, zootechnical and water quality parameters for intensive production of *Litopenaeus vannamei*. *Reviews in Aquaculture* 4: 1–11.

Oropeza, H. (2003). *Costos. Curso Básico*. Trillas, Madrid, primera edición.

Ruiz-Velazco J.M.J., Hernández-Llamas A., Gomez-Muñoz V.M. y Magallon F.J. (2010). Dynamics of intensive production of shrimp *Litopenaeus vannamei* affected by white spot disease. *Aquaculture*, 300: 113-119.

Ruiz-Velazco J.M.J., Hernández-Llamas A. y Gomez-Muñoz V.M. (2010). Management of stocking density; pond size; starting time of aeration; and duration of cultivation for intensive commercial production of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquacultural Engineering*.43: 113-119.

Ruiz-Velazco J.M.J., Margarita Estrada-Pérez M., Hernández-Llamas A., Nieto-Navarro JT., Peña-Messina E. (2013). Stock model and multivariate analysis for prediction of semi-intensive production of shrimp *Litopenaeus vannamei* as a function of water quality and management variables: A stochastic approach. *Aquacultural Engineering* 56: 34-41.

Ruiz-Velazco J.M.J., Hernández-Llamas A, Gomez-Muñoz V.M. (2014). A continuous diphasic model for prediction of survival of cultivated populations when affected by disease: the case of shrimp and white spot disease. *Aquaculture Research* DOI: 10.1111/are.12454.

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2002). *Economía*. McGraw Hill, Madrid, décimo séptima edición.

Stiglitz, J.E. y Walsh C.E. (2009). *Microeconomía*. Ariel Economía. Cuarta edición. Madrid. 547p.

Schuschny, A. (2005). *Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones*. Publicación de la Organización de la Naciones Unidas.98p.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

El perfil del académico para impartir esta unidad de aprendizaje deberá ser mínimo grado de doctor en ciencias con especialidad en conocimientos de bioeconomía.