UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ecofisiología de Organismos Acuáticos

FECHA DE ELABORACIÓN

Dr. Emilio Peña Messina
Agosto de 2009

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Dr. Emilio Peña Messina
Dr. Leonardo Martínez Cárdenas
Junio 2015

2. PRESENTACIÓN

El estudio de la ecofisiología de los organismos acuáticos ha contribuido significativamente al desarrollo de la acuicultura en general. El análisis y la descripción de las interacciones entre los seres vivos y su medio ambiente físico y químico han permitido un mejor entendimiento de la respuesta metabólica de los organismos en condiciones de cultivo.

Este conocimiento mueve a los científicos y tecnólogos a buscar soluciones prácticas a los problemas relacionados con el mantenimiento de las condiciones ambientales que garanticen un mejor crecimiento, supervivencia y producción a la industria acuícola.

Desde la perspectiva de la biología, su estudio es de trascendencia para el desarrollo de competencias enfocadas a la investigación científica para mejorar el entendimiento de los procesos fisiológicos y metabólicos involucrados con el desempeño productivo de las especies cultivables.
Esta unidad de aprendizaje tiene una duración total 96 hrs, divididas en 48 hrs de trabajo en aula y 48 hrs de trabajo independiente, aporta a la formación del estudiante 6 créditos

4. OBJETIVO(S)

Al término de la unidad de aprendizaje el estudiantes será capaz de:

a) Identificar las adaptaciones morfológicas y anatómicas (relación forma-función) de los organismos acuáticos
b) Conocer en referencia a organismos acuáticos los conceptos de: balance iónico, adaptaciones bioquímicas para el transporte de gases y respiración, efecto de la temperatura en la respuesta fisiológica, nutrición acuícola y balance energético.
c) Reconocer las interacciones de los diversos factores ambientales en la respuesta fisiológica de los organismos acuáticos así como los diseños experimentales más usados para la evaluación de dicha respuesta.
d) Identificar el adiestramiento practico en el desarrollo de ensayos fisiológicos para evaluar la respuesta de los organismos acuáticos ante factores ambientales

e) Adquirir la habilidad de interpretar y presentar resultados de evaluaciones fisiológicas de los organismos acuáticos ante factores ambientales.

5. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

El estudiante integrará los conocimientos, habilidades y destrezas para interpretar el efecto de las variaciones del medio ambiente físico y químico sobre la respuesta fisiológica y el desempeño metabólico de los organismos acuáticos en condiciones tanto naturales como de cultivo. Estos conocimiento en el campo laboral, representan un valor tanto para las empresas del sector acuícola como el ámbito científico que demanda profesionistas, capaces de establecer ensayos fisiológicos, análisis de dato con paquetes estadísticos, así como la interpretación de los resultados; además de la habilidad para presentarlos de manera clara y concisa.

6. CONTENIDOS

1. Introducción al concepto de ecofisiología (1 semana)		
Competencia:	Resumen y comparación de características biológicas que son comunes entre organismos de diferentes ambientes.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
1.1. Adaptaciones morfológicas y anatómicas (relación forma-función) 1.2. Análisis comparativo del metabolismo generalizado entre seres terrestres y acuáticos.	RESUMEN: Metabolismo comparado de organismos terrestres y acuáticos.	Conocimiento sobre el metabolismo comparado de organismos terrestres y acuáticos
2. Ósmosis y osmoregulación (1 semana)		
Competencia:	Comprensión de los mecanismos celulares y extra-celulares para el mantenimiento osmótico en organismos acuáticos.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
2.1. Osmoticidad celular (hiposmotico, isosmótico, hiperosmotico) 2.2. Transporte activo. 2.3. Transporte facilitado. 2.4. Transporte pasivo y diferencial de potencial eléctrico. 2.5. Osmolitos	RESUMEN: Conceptos del balance iónico en organismos acuáticos	Conocimiento sobre los diferentes mecanismos celulares y extracelulares de transporte iónico para el mantenimiento

		osmótico.
3. Transporte de Gases y respiración celular (2 semanas)		
Competencia:	Comprensión de los mecanismos, estructuras morfológicas y anatómicas para la respiración en los organismos acuáticos.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
3.1. Función de la hemoglobina y mioglobina 3.2. Acidosis e hipercapnia 3.3. Efectos Bohr y Root 3.4. Adaptaciones bioquímicas para el transporte de gases y respiración	ENSAYO: Consulta bibliográfica y síntesis sobre la evolución bioquímica.	Síntesis y reflexión sobre los cambios a nivel bioquímico que dan valor adaptativo a los organismos en el proceso de evolución.
4. Termoregulación (2 semanas)		
Competencia:	Investigación del efecto de factores abióticos en la respuesta fisiológica de organismos acuáticos.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
4.1. Límites de tolerancia y resistencia térmica. 4.2. Endurecimiento al calor y al frío. 4.3. Adaptaciones bioquímicas para la resistencia al calor (anticongelantes). 4.4. Gradientes y preferendum térmico.	EXPERIMENTO: Efecto de la temperatura en la respuesta fisiológica de organismos acuaticos.	Desarrollo de habilidades y destrezas para la experimentación e investigación acerca del efecto de los factores abióticos en el metabolismo y desempeño fisiológico de los organismos acuáticos.
5. Nutrición Acuícola. Nivel celular y de individuo. (1 semana)		

Competencia:	Comprensión de los aspectos nutricionales y su relación con la bioenergética de organismos acuáticos.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
5.1. Mecanismos para la absorción de nutrimentos 5.2. Transformación y uso de la energía 5.3. Excreción celular	ENSAYO: Consulta bibliográfica y sóntesis sobre las bases biológicas de la nutrición acuícola.	Síntesis e integración de conocimientos sobre la biología de la nutrición en organismos acuáticos.
6. Balance energético (9 semanas)		
Competencia:	Investigación, análisis e interpretación de los índices de desempeño fisiológico, para la construcción del balance energético en los organismos acuáticos.	
Contenido	Actividad de aprendizaje	Producto del aprendizaje
6.1. Conversión alimenticia 6.2. Ingestión 6.3. Asimilación 6.4. Respiración 6.5. Excreción nitrogenada 6.6. Ecuación de balance energético	EXPERMIENTO: Evaluación de las variables fisiológicas del balance energético.	Desarrollo de habilidades y destrezas para la investigación e interpretación de índices de desempeño fisiológico y metabólico en organismos acuáticos bajo experimentación .

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

- Los métodos de enseñanza empleados en este curso son: sesiones de clase en aula, sesiones prácticas de laboratorio, y sesiones prácticas en campo.
- Las actividades están enfocadas al estudio y análisis de aspectos teóricos y practicos. Para cada tema se realizarán presentaciones en Power Point, en los cuales diversos materiales escritos (artículos, secciones de libros, reportes) que expuestos y discutidos en el aula, adicionalmente, se utilizará material biológico (organismos y disecciones) recolectado o cultivado por los propios estudiantes.
- Técnicas: exposición con preguntas, seminarios, estudio y trabajo individual y/o grupal, observaciones de insectos en laboratorio, recolectas de organismos en

campo.

8. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Exámenes parciales
- Ensayos de investigación bibliográfica y presentación oral
- Ensayos fisiológicos en condiciones de laboratorio con organismos acuáticos por un periodo corto de tiempo
- Participación en clase.

9. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN Y CALIFICACIÓN

Criterio	Ponderación
1. Resúmenes, Ensayos y Tareas	10%
2. Exámenes	20%
3. Prácticas y reportes	50%
3. Asistencia	20%

10. BIBLIOGRAFIA

Referencias básicas:

Baldisserotto, B., J.M. Mancera, B.G. Kapoor. 2007. Fish Osmoregulation. Sciencie Publishers, Enfield, N.H., U.S.A. 527 pp.

Eckert, R. 2004. Fisiología Animal: Mecanismos y adaptaciones. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. España. 683 p.

Gosling, E. 2003. Bivalve molluscs. Biology, ecology and culture. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, U.K. 443 pp.

Hill, R.W., Wyse, G.A., Anderson, M. 2006. Fisiología animal. 3ª ed. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 655 p.

Hochachka P.W., J. N. Somero. 2002. Biochemical Adaptation: Mecanism and Process In Physiological Evolution. Oxford University Press. UK. 466 pp.

Kooijman, S.A.L.M. 2009. Dynamic Energy Budget Theory For metabolic Organisation. Cambridge University Press. 489 pp.

Moyes, C.D., Shulte, P. M. 2007. Principios de Fisiología Animal. Pearson Educación. Madrid. 800 p.

Shumway, S.E. 2011. Shellfish aquaculture and the environment. John Willey & Sons Inc. Willey-Blackwell Publishing, Oxford, UK. 507 pp.

Willmer, P.G., Stone, G.N. y Johnston, I.A. 2005. Environmental physiology of animals. 2ª ed. Blackwell Science, Oxford, U.K. 816 p.

Referencias complementarias

Marchant, H. K., Calosi, P., Spicer, J.I. 2010. Short-term exposure to hypercapnia does not compromise feeding, acid–base balance or respiration of Patella vulgata but surprisingly is accompanied by rádula damage. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 90(7): 1379–1384.

Martínez-Cárdenas, L., Purser, G. J. 2011. Effect of temperature on growth and survival in cultured early juvenile pot-bellied seahorses, Hippocampus abdominalis. Journal of the World Aquaculture Society. 42 (6) 854-862.

Martínez-Cárdenas, L., Purser, G. J. 2012. Effect of stocking density and photoperiod on growth and survival in cultured early juvenile pot-bellied seahorses Hippocampus abdominalis Lesson, 1827. Aquaculture Research. 43: 1536–1549

Martinez-Cardenas, L., Sumaya-Martínez, M.T., Valdez-Hernandez, E.F., Gonzalez-Diaz, A.A., Soria-Barreto, M., Castaneda-Chavez M.R., Ruiz-Velazco J.M and Pena-Messina, E.

2013. Effect of Temperature on Growth and Survival in Juvenile Opossum Pipefish, Microphis brachyurus: First Observations on the Species in Culture Conditions. Journal of the World Aquaculture Society. 44:735-742.

Martinez-Cardenas, L., Sumaya-Martínez, M.T., Valdez-Hernandez, E.F., Gonzalez-Diaz, A.A., Soria-Barreto, M., Castaneda-Chavez M.R., Lango-Reynoso, F., Ruiz-Velazco J.M and Pena-Messina, E. 2014. Effect of Salinity on Growth and Survival in Juvenile Opossum Pipefish, Microphis brachyurus, in Culture Conditions. Journal of the World Aquaculture Society. 45: 577-585

Michaelidis, B., Spring, A., Portner, H.O. 2007. Effects of long-term acclimation to environmental hypercapnia on extracellular acid–base status and metabolic capacity in Mediterranean fish Sparus aurata. Marine Biology: 150 1417–1429

Person-Le Ruyet, J., Buchet V., Vincent B., Le Delliou H., Quemener L., 2006. Effects of temperature on the growth of pollack (Pollachius pollachius) juveniles. Aquaculture. 251, 340-345.

Storey, E. M., Kayes, S. M., De Vries I., Franklin, C. E.2008. Effect of water depth, velocity and temperature on the surfacing frequency of the bimodally respiring turtle Elseya albagula.Functional Ecology. 22: 840–846

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Pueden impartir la unidad de aprendizaje Ecofisiologia de organismos acuáticos los académicos que sean profesores investigadores con grado mínimo de Maestro preferentemente de Doctor, con formación en Biología, Acuicultura o Fisiología.