



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN

Facultad de Ingeniería Pesquera

Ingeniería Acuícola

SÍLABO POR COMPETENCIAS

2018 - I

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ACUICOLA

Profesor responsable: Dr. Felix Esteban Airahuacho Bautista

Profesor de prácticas: Ing. Pavel Estupiñan Diaz

SÍLABO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ACUÍCOLA

I. DATOS GENERALES

LÍNEA DE CARRERA	Ingeniería Acuícola
CURSO	Nutrición y Alimentación Acuícola
CODIGO	304
PRE REQUISITO	252 - Fisiología de las especies acuáticas
HORAS	2 horas teoría – 2 horas practica: 3 créditos
CICLO	V

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de nutrición y alimentación acuícola corresponde al Bloque de Formación Profesional – Línea de carrera Manejo de Tecnología de Producción Acuícola, siendo de carácter teórico – práctico.

La asignatura es importante en la formación profesional de los estudiantes de Ingeniería acuícola debido a que se imparten conocimientos de la utilización de nutrientes presentes en el alimento y sus diversas funciones que ejercen dentro del organismo acuáticos. Asimismo, el alumno estima y maneja los requerimientos nutricionales de las especies acuáticas en función a sus hábitos alimenticios y digestibilidad de los nutrientes, obteniendo capacidades para el adecuado uso de insumos y alimentos locales para una eficiente nutrición y alimentación de los organismos acuáticos en cultivo, buscando una mayor rentabilidad y sustentabilidad para el desarrollo pleno de la acuicultura

El curso está planeado para un total de 16 semanas, en las que se desarrollaran 04 unidades didácticas con 16 sesiones teórico-práctico, comprendiendo los temas de: fisiología digestiva y bioenergética proteínas, vitaminas y minerales, análisis químicos e ingredientes alimenticios, ingesta y formulación de raciones

III. COMPETENCIAS

Al concluir el curso, el alumno desarrollará las siguientes competencias:

- Explica los procesos del análisis químico de los alimentos
- Explica procesos digestivos y metabolismo intermediario de nutrientes
- Describe patologías comunes asociadas al déficit de macro y micronutrientes.
- Analiza y escoge probables soluciones en imbalance de nutrientes.
- Estima el contenido nutricional de alimentos utilizados en la alimentación animal.
- Estima los requerimientos nutricionales de animales acuáticos en sus diferentes etapas de producción.
- Conoce los alimentos utilizados en la alimentación animal y sus restricciones de uso.
- Formula un alimento balanceado de las especies domesticas

IV. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Analiza las diferencias de la fisiología digestiva y la partición de la energía de los nutrientes absorbidos en los peces y crustáceos.	FISIOLOGIA DIGESTIVA Y BIOENERGETICA	1 - 4
UNIDAD II	Conoce el papel fundamental y esencial de las proteínas, vitaminas y minerales para los procesos de síntesis de tejido y la producción de carne.	PROTEINAS, VITAMINAS Y MINERALES	5 - 8
UNIDAD III	Conoce las técnicas utilizadas en el análisis químico de diferentes ingredientes utilizados en la alimentación de peces.	ANALISIS QUIMICOS E INGREDIENTES ALIMENTICIOS	9 - 12
UNIDAD IV	Analiza los factores que influyen sobre la ingesta de alimento y formula raciones utilizando programas de alimentación para peces y crustáceos de cultivo.	INGESTA Y FORMULACIÓN DE RACIONES	13 - 16

V. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Analiza las diferentes estrategias digestivas de los peces
2	Disecciona y analiza las partes del sistema digestivo de peces y crustáceos.
3	Describe las vías metabólicas de la producción de energía.
4	Analiza las vías metabólicas interrelacionados en la producción de energía.
5	Conoce la esencialidad de los aminoácidos para la síntesis proteica
6	Analiza la importancia de la calidad proteica en la nutrición de peces
7	Conoce la esencialidad de vitaminas en el rendimiento de peces de cultivo
8	Conoce la esencialidad de minerales en el rendimiento de peces de cultivo
9	Analiza las restricciones de uso de ingredientes y aditivos en la elaboración de dietas
10	Muestra y explica las cualidades nutricionales de ingredientes y aditivos en la elaboración de dietas
11	Analiza las metodologías de análisis químico de los alimentos
12	Realiza el análisis proximal en laboratorio (visita al LENA y PLANTA DE ALIMENTOS – UNALM)
13	Analiza el control neural sobre la ingesta de alimento en peces
14	Describe la interacción de factores ambientales y la ingesta de alimentos.
15	Formula en computadora dietas alimenticias para peces y crustáceos
16	Elabora dietas alimenticias para peces y crustáceos

VI. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

Unidad didáctica I: FISILOGIA DIGESTIVA Y BIOENERGETICA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: Analiza las diferencias de la fisiología digestiva y la partición de la energía de los nutrientes absorbidos en los peces y crustáceos.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Digestión de los alimentos	Disecciona órganos digestivos de diferentes peces y crustáceos	Crea y diseña posters del sistema digestivo de peces y crustáceo.	Exposición. Prácticas de laboratorio.	Analiza las diferentes estrategias digestivas de los peces Disecciona y analiza las partes del sistema digestivo de peces y crustáceos.
	2	Absorción de nutrientes		Ejecuta pruebas de nutrición para estimar el consumo de energía de peces y crustáceos en laboratorio		
	3	Metabolismo energético (carbohidratos, lípidos y proteínas)	Determina y estima la energía bruta de los alimentos	Crea y diseña posters de la partición de energía.		Describe las vías metabólicas de la producción de energía.
	4	Partición de la energía	Estima el requerimiento de energía de peces	Ejecuta pruebas de nutrición para estimar el consumo de energía de peces y crustáceos en laboratorio		Analiza las vías metabólicas interrelacionados en la producción de energía.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDACTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DEL PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación teórico		Disección de peces y estimación de la energía requerida y contenida en los alimentos		Posters del sistema digestivo y partición de energía. Informe de resultados obtenidos en laboratorio	

Unidad didáctica II: PROTEINAS, VITAMINAS Y MINERALES	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II:					
	Conoce el papel fundamental y esencial de las proteínas, vitaminas y minerales para los procesos de síntesis de tejido y la producción de carne.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Metabolismo proteico	Estima cuantitativa y cualitativamente los requerimientos de proteínas y aminoácidos	Crea y diseña posters del metabolismo proteico de peces y crustáceo.	Exposición. Dialogo. Prácticas de laboratorio.	Conoce la esencialidad de los aminoácidos para la síntesis proteica Analiza la importancia de la calidad proteica en la nutrición de peces
	2	Factores que afectan el requerimiento de proteína		Ejecuta pruebas de nutrición (niveles de proteína) para estimar el crecimiento de peces y crustáceos		
	3	Metabolismo de vitaminas	Clasifica las enfermedades por carencia de nutrientes en peces	Crea y diseña posters del metabolismo de vitaminas y minerales.		Conoce la esencialidad de vitaminas en el rendimiento de peces de cultivo Conoce la esencialidad de minerales en el rendimiento de peces de cultivo
	4	Metabolismo de minerales		Ejecuta pruebas de nutrición (niveles de proteína) para estimar el crecimiento de peces y crustáceos		
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDACTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DEL PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórico		Cálculos de requerimientos de proteína Clasificación de enfermedades por deficiencia de nutrientes		Posters del metabolismo proteico, vitaminas y minerales Informe de resultados obtenidos en laboratorio		

Unidad didáctica III: ANALISIS QUIMICOS E INGREDIENTES ALIMENTICIOS	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III:					
	Conoce las técnicas utilizadas en el análisis químico de diferentes ingredientes utilizados en la alimentación de peces.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Composición química de los alimentos Digestibilidad de los alimentos	Estima la digestibilidad de los alimentos en peces	Elabora una tabla con los principales insumos utilizados en la alimentación de peces Ejecuta pruebas de alimentación (alimento nuevo) para estimar su efecto sobre crecimiento de peces y crustáceos	Exposición. Dialogo. Prácticas de laboratorio.	Analiza las restricciones de uso de ingredientes y aditivos en la elaboración de dietas Muestra y explica las cualidades nutricionales de ingredientes y aditivos en la elaboración de dietas
	2					
	3	Ingredientes alimenticios Aditivos	Clasifica en un muestrario los ingredientes y aditivos para la formulación de dietas	Participa en la visita al laboratorio de análisis químico y planta de alimentos de la UNALM Ejecuta pruebas de alimentación (alimento nuevo) para estimar su efecto sobre crecimiento de peces y crustáceos		Analiza las metodologías de análisis químico de los alimentos Realiza el análisis proximal en laboratorio (visita al LENA y PLANTA DE ALIMENTOS – UNALM)
	4					
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDACTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DEL PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
Evaluación teórico		Cálculos de digestibilidad Muestrario de ingredientes y aditivos		Tabla de insumos alimenticios Informe de visita a la UNALM Informe de resultados obtenidos en laboratorio		

Unidad didáctica IV: INGESTA Y FORMULACIÓN DE RACIONES	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: Analiza los factores que influyen sobre la ingesta de alimento y formula raciones utilizando programas de alimentación para peces y crustáceos de cultivo.					
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	Control neural de la ingesta en peces Interacción de los factores ambientales y la ingesta de alimento.	Estima el consumo de alimentos influenciado por diversos factores	Crea y diseña posters del control neural de la ingesta de alimentos. Ejecuta pruebas de alimentación (temperatura u otro factor) para estimar su efecto sobre crecimiento de peces y crustáceos	Exposición. Dialogo. Prácticas de laboratorio.	Analiza el control neural sobre la ingesta de alimento en peces
	2					Describe la interacción de factores ambientales y la ingesta de alimentos.
	3	Formulación de raciones por formula simple Formulación de raciones por mínimo costo	Formula dietas para peces y crustáceos	Practica la formulación de dietas por computadora		Formula en computadora dietas alimenticias para peces y crustáceos
	4			Ejecuta pruebas de alimentación (temperatura u otro factor) para estimar su efecto sobre crecimiento de peces y crustáceos		Elabora dietas alimenticias para peces y crustáceos
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDACTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DEL PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	Evaluación teórica.		Informe de cálculos de consumo Informe de dietas y crustáceos		Posters del control neural de la ingesta Informe de resultados obtenidos en laboratorio	

VII. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS

Las clases se desarrollarán a través de la exposición oral, con la participación activa de los alumnos. Las clases prácticas serán dirigidas y se desarrollarán a través de las observaciones de órganos recolectados, maquetas, imágenes, entre otros.

VIII. EVALUACIÓN

De acuerdo a la Resolución de Consejo Universitario N° 0167-2017-CU-UNJFSC.

Unidad didáctica	Evidencia de conocimiento 33%	Evidencia de producto 33%	Evidencia de desempeño 33%
I	EC1	EP1	ED1
II	EC2	EP2	ED2
III	EC3	EP3	ED3
IV	EC4	EP4	ED4

Donde:

EC: Evaluación de conocimiento.

Es medido en una escala de 0-10. La no presentación a la evaluación es igual a cero.

EP: evaluación de producto.

Las maquetas y actividad en la disección de animales es evaluado en pésimo (5), regular (12), bueno (16), excelente (20). Adicionalmente, alumnos con calificaciones en la evaluación de conocimiento menores a 7, la evaluación del producto será medido en la escala máxima de 12.

ED: evaluación de desempeño.

Es medido a través de la exposición de posters presentados. A exposición será realizada por un alumno escogido al azar. El desempeño del alumno escogido, representa la calificación del grupo.

Promedio final = $(\sum EC \times 33 + \sum EP \times 33 + \sum ED \times 33)$

Nota: 10.5 equivale a 11; 10.4 equivale a 10

El alumno no debe de tener más de 30% de inasistencia para los exámenes. El examen sustitutorio incluye los 4 módulos y solo reemplaza a uno de los exámenes modulares; siempre que la nota sea ≤ 07

IX. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

- AOAC.1984. Official methods for analysis of the Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia
- BARNABÉ, G. 1996. Bases biológicas y ecológicas de la acuicultura. Acribia, S.A. Zaragoza (España). 519 p.
- CISNEROS, R & J. E. VINATEA. 1988. Implementación de un Laboratorio de Producción de Alimento vivo para desarrollar la larvicultura de moluscos, peces, y crustáceos. IMARPE-Lima.
- CHO, C. Y., Cowey, C. B., Watanabe, T. (1985). Finfish Nutrition in Asia: Methodological approaches to research and development. IDRC, Ottawa, Ont. (Canadá)
- DE SILVA, S. S. & ANDERSON, T.A.1995. Fish Nutrition in aquaculture. Chapman & Hall, London, Great Britain.
- FAO-DOCUMENTO TÉCNICO DE PESCA 248. Estudio de metodologías para pronosticar el desarrollo de la acuicultura.
- HEPHER, B. 1993. Nutrición de peces comerciales en estanques. Ed. Limusa. 406 pp.
- GONZALES, A.U. 2012. Acuicultura : Manejo de granjas y estanques, principales especies cultivadas y alimentos balanceados. Mexico: Trillas. 208 pp.
- KAFUKO & IKENONE. 1983. Modern methods of aquaculture in Japan. Developments in aquaculture and fisheries sciences, Vol. 11. Elsevier Kodansha LTD. Tokyo. 216 pp.
- LANMAN, J.E.; R.O. SMITHERMAN & TCHOBANOGLOUS (Editors) 1986. Principles and Practices of Pond Aquaculture. Oregon State University Press, Corvallis, Oregon. 252 pp.
- LARRIEA, A. & L.M. VERDADE. 1995. La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina. Vol 1. Fund. Banco Bica, Santo Tomé, Sta Fé. Argentina. 231 pp.
- MARTINEZ, E. A. & E. A. PELETERO. 2000. Estudio para seleccionar especies autóctonas con potencial interés en acuicultura marina y priorización de investigaciones para su desarrollo. Informe del Taller sobre Especies Cultivables en Lima –Perú. Instituto Español de Oceanografía.
- OREN, O. H. 1980. Aquaculture Of grey mullets (Editor) Israel Oceanographic and Limnological Research. International Biological Programme 26. Cambridge. 507 pp.

- PILLAY, T. V. R. & UM. A. DILL. (Editors) FAO 1979. Advances in Aquaculture. Papers presented at the FAO Technical Conference on Aquaculture, Kyoto, Japan, Fishing News Books Ltd. Farnham, Surrey, England. 651 pp.
- SANZ, F. 2009. La nutrición y alimentación en piscicultura. Serie: Publicaciones Científicas y Tecnológicas de la Fundación Observatorio Español de Acuicultura. Madrid. 794pp.
- VASQUEZ, T. W. 2004. Principios de nutrición aplicada al cultivo de peces. Editor. Universidad de los Llanos.
- VASQUEZ, T. W. W.2001. Nutrición y alimentación de peces. In: *Fundamentos de acuicultura continental*. (Rodríguez Gomez,H, Daza, P.V., Carrillo-Ávila, M, Eds.) Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura de Colombia. Graf. impresos Quintero, Bogotá. pp. 125-146.
- WATANABE, T.1988. Fish Nutrition and Mariculture. Tokio, Japón, JICA. 233.

REVISTAS Y PUBLICACIONES ESPECIALIZADAS

Aquaculture

Fish nutrition

Fish nutrition and mariculture

Journal of Fish Biology

Journal of the World Aquaculture Society