



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
Facultad de Ciencias Biológicas
Formamos seres humanos para una cultura de paz
Escuela Profesional de Biología
Semestre 2021-II

SILABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Asignatura | : Acuicultura |
| 2. Código | : CB-0966 |
| 3. Naturaleza | : Teórico - Práctico |
| 4. Condición | : Obligatorio |
| 5. Requisito | : CB-O804 |
| 6. Créditos | : Cuatro |
| 7. Horas | : Teoría: 2; Práctica 4 |
| 8. Semestre Académico | : 2021-I |
| 9. Docente | : MSc. Rosario Cisneros Burga |
| Correo institucional | : rosario.cisneros@urp.edu.pe |

II. SUMILLA

Es un curso de la disciplina de Biotecnología. Tiene como objetivo que el alumno profundice el conocimiento general y las habilidades en las técnicas de producción de organismos acuáticos, principalmente en lo relacionado a la ecología acuática, biología de las especies cultivables, su reproducción, genética, nutrición y manejo. Complementariamente, conocer los lineamientos básicos de la ingeniería de los cultivos, incluyendo el manejo del recurso hídrico, y los parámetros económicos del cultivo para el desarrollo de emprendimientos con fines comerciales, ornamentales, de control de vectores u otros.

La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje:

1. La acuicultura como actividad productiva animal;
2. Ecología de los ecosistemas acuáticos aptos para el cultivo.
3. Manejo integral de organismos acuáticos de importancia comercial.
4. Tecnología de las instalaciones para el manejo de la incubación, larvicultura y engorde, incluyendo los aspectos económicos del cultivo.

III. COMPETENCIAS GENERICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

Tributa a la competencia genérica 5 (CG 05), Responsabilidad social: Muestra compromiso con la preservación del medio ambiente y el medio sociocultural, considerando la valoración y el respeto por la diversidad, así como el impacto que sus acciones u omisiones pueden ocasionar. Aporta al desarrollo de la persona y la comunidad, contribuyendo a dar solución a los problemas derivados de las necesidades reales de la población.

IV. COMPETENCIAS ESPECIFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA:

La asignatura contribuye en la adquisición de la competencia específica de la profesión (CE 01) de identificar, valorar y conservar la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización estructural, con criterio integral y sostenible utilizando métodos e instrumentos adecuados.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACIÓN

Se realizará mediante dos modalidades, primero a través de investigación documental y segundo mediante investigación empírica con organismos vivos.

VI. LOGRO DE ASIGNATURA:

Al término de la asignatura, el estudiante adquiere las siguientes competencias:
Conoce los aspectos básicos conceptuales, metodológicos y operativos de los diversos sistemas de cultivo de organismos acuáticos. Reconoce los fundamentos, principios y condiciones de las técnicas del cultivo de los principales organismos de importancia comercial en el Perú y el mundo, de manera sustentable y equilibrada con el medio ambiente.

VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD 1: LA ACUICULTURA COMO ACTIVIDAD PRODUCTIVA	
LOGRO: Al término de la asignatura, el estudiante conoce la importancia económica, ecológica y social de la acuicultura. Identifica los tipos de sistemas de cultivo, de acuerdo a sus características, establece los criterios para seleccionar especies potenciales para cultivo.	
SEMANA	CONTENIDO
1	Presentación y análisis del sílabo. Introducción a la acuicultura: Importancia; Acuicultura en el Perú y el mundo Lectura
2	Tipos de sistemas de cultivo: tanques, estanques, jaulas. Laboratorio 1: Sistemas acuícolas en el Perú
3	Implementación de un laboratorio para acuicultura Laboratorio 2: Selección de especies para cultivo (Tarea práctica) Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro (Práctica selección de especies y lectura)

UNIDAD 2: ECOLOGÍA DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS APTOS PARA EL CULTIVO.	
LOGRO: El estudiante establece los aspectos físicos y químicos que intervienen en los ecosistemas acuáticos sustentables; conoce los mecanismos biológicos de acción de organismos benéficos en los sistemas acuáticos controlados.	
SEMANA	CONTENIDO
4	Calidad del agua en acuicultura, parámetros físicos y químicos. Laboratorio 3: Aplicación de probióticos en acuicultura (seminario) 1
5	Perspectivas ambientales del uso del mar. Repoblamiento de organismos marinos, arrecifes artificiales. Laboratorio 4: Impacto ambiental de la acuicultura (Seminario) 1 Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro (Lectura de artículo científico sobre probióticos)

UNIDAD 3: MANEJO INTEGRAL DE ORGANISMOS ACUÁTICOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL.	
LOGRO: Al término de la asignatura, el estudiante adquiere conocimientos sobre las técnicas de producción de organismos acuáticos en ambiente natural y controlado. Conoce los aspectos básicos relacionados a la nutrición.	
SEMANA	CONTENIDO
6	Nutrición larval. Importancia del alimento vivo en el cultivo larvario de organismos acuáticos. Laboratorio 5: Cálculos para determinación de densidad celular en un cultivo de microalgas (Tarea práctica)
7	Técnicas de producción de microalgas. Laboratorio 6: Seminario cultivo de microalgas (2)
8	Factores que intervienen en el crecimiento de fitoplancton (video-discusión) Laboratorio 6: Parámetros de crecimiento microalgal (Tarea práctica)
9	Cultivo de zooplancton (rotíferos) Laboratorio 7: Tasa de filtración de rotíferos (Tarea práctica)
10	Los microcrustáceos y su importancia comercial (Artemia) Laboratorio 8: Descapsulación de quistes de artemias (Tarea práctica)
11	Seminario cultivo de rotíferos (2) Seminario cultivo de artemias (2)
12	Seminario cultivo de copépodos (2) Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro (Tareas prácticas y seminarios)

UNIDAD 4: TECNOLOGÍA DE LAS INSTALACIONES PARA EL MANEJO DE LA INCUBACIÓN, LARVICULTURA Y ENGORDE.	
LOGRO: Al término de la asignatura el estudiante conoce las consideraciones básicas para la instalación de un “hatchery” para la producción de moluscos y peces. Conoce los diferentes métodos biotecnológicos utilizados en la actividad acuícola y los beneficios económicos que esto implica.	
SEMANA	CONTENIDO
13	Cultivo de moluscos. Laboratorio 9: Seminario sobre cultivo de concha de abanico (2)
14	Cultivo de peces I Laboratorio 10: Seminario sobre cultivo de salmones (2)
15	Cultivo de peces II Laboratorio 11: Seminario sobre cultivo de tilapia (1) Seminario cultivo de truchas (1)
16	Cultivo de langostinos Monitoreo y Retroalimentación. Evaluación del Logro (Seminarios)
17	EVALUACIÓN SUSTITUTORIA

VIII. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Aula invertida, Aprendizaje Colaborativo, Disertación

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE VIRTUAL

La modalidad no presencial desarrollará actividades sincrónicas (que los estudiantes realizarán al mismo tiempo con el docente) y asincrónicas (que los estudiantes realizarán independientemente fortaleciendo su aprendizaje autónomo. La metodología del aula invertida organizará las actividades de la siguiente manera:

Antes de la sesión

Exploración: preguntas de reflexión vinculada con el contexto, otros.

Problematización: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, otros.

Práctica: sustentación de trabajo asignado por el profesor, resolución colectiva de un problema, otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación de un producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital de la resolución individual de un problema.

X. EVALUACIÓN

La modalidad no presencial se evaluará a través de productos que el estudiante presentará. Los productos son las evidencias del logro de los aprendizajes y serán evaluados a través de rúbricas cuyo objetivo es calificar el desempeño de los estudiantes de manera objetiva y precisa.

Retroalimentación: En esta modalidad no presencial, la retroalimentación se convierte en aspecto primordial para el logro de aprendizaje. El docente devolverá los productos de la unidad revisados y realizará la retroalimentación respectiva.

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
I	Rúbrica busq. Inf.	15%
II	Rúbrica lectura artículo	15%
III	Rúbrica tarea práctica	35%
IV	Rúbrica seminario	35%

Formula del curso:

(Exp. seminarios + Promedio Tareas Prácticas + Promedio Lecturas) /3

XI. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: Flipgrid, Simulaciones PhET, Kahoot, Thatquiz, Geogebra.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía básica

Arredondo B. & Voltolina D. (eds.) 2007. Métodos y herramientas analíticas en la evaluación de la biomasa microalgal. Capítulo: Aislamiento, purificación y mantenimiento de cepas de microalgas.

Banerjee S, Hew W E, Khatoon H, Shariff M & and Yusoff F. 2011. Growth and proximate composition of tropical marine *Chaetoceros calcitrans* and *Nannochloropsis oculata* cultured outdoors and under laboratory conditions. Afr. J. Biotechnol Vol. 10(8): 1375-1383.

Camargo, JA & Alonso, A. 2006. Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: a global assessment. Environment International 32: 831-849.

Cisneros R, Bautista J & Arguelles J. 2008. Crecimiento comparativo de semillas de la concha de abanico *Argopecten purpuratus* (L.) en sistemas suspendidos. Ecol. Apl. Vol. 7 (1, 2): 81-87 pp.

Cisneros R & Vinatea E. 2009. Producción semiintensiva de biomasa de *Artemia franciscana* Kellog 1906 (CRUSTACEA) cepa Virrilla, Perú utilizando diferentes dietas. Ecol. Apl. Vol. 8 (1): 9-14 pp.

Cisneros R. 2011. Rendimiento poblacional del rotífero nativo *Brachionus* sp. "cayman", utilizando diferentes enriquecedores. Ecol. Apl. Vol. 10 (2):101-105 pp.

Cisneros R. 2012. Crecimiento poblacional del rotífero nativo *Brachionus* sp. "Cayman", al evaluar diferentes microalgas como alimento". Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras Vol. 29 (1): 18-23 pp.

Muñoz-Peñuela M, Ramirez-Merlano JA, Otero Paternina AM, Medina-Robles VM, Cruz-Casallas PE, Velasco-Santamaría YM. 2012. Efecto del medio de cultivo sobre el crecimiento y el contenido proteico de *Chlorella vulgaris*. Rev. Colomb. Cienc. Pecu. 25: 438-449.

<http://www.cibnor.gob.mx>

<https://scialert.net/fulltext/?doi=jfas.2013.397.404&org=10>

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902012000300012

<https://studylib.es/doc/5331345/crecimiento-comparativo-de-la-concha-de-abanico>

<http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v8n1-2/a02v8n1-2.pdf>

<http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v10n2/a07v10n2.pdf>

<https://www.oceandocs.org/handle/1834/5718>

Bibliografía complementaria

Poot-López GR, Gasca-Leyva E, Olvera-Novoa MA. 2012. Producción de tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* L.) utilizando hojas de chaya (*Cnidocolus chayamansa* McVaugh) como sustituto parcial del alimento balanceado. Lat. Am. J. Aquat. Res., 40(4): 835-846.

Kesarcodi-Watson A, Kaspar H, Lategan M. & Gibson L. 2008. Probiotics in aquaculture: the need, principles and mechanisms of action and screening processes. Aquaculture 274: 1-14.

López D, Naranjo I, Pérez O, Uday V. 2017. Influencia del alga *Ascophyllum nodosum* como promotor de crecimiento en la etapa de alevinaje de la trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). Enfoque UTE, V 8 (5): 37-45.

Lagos NA, Benítez S, Duarte C, Lardies MA, Broitman BR, Tapia C, Tapia P, Widdicombe S, Vargas CA. 2016. Effects of temperature and ocean acidification on shell characteristics of *Argopecten purpuratus*: implications for scallop aquaculture in an upwelling-influenced area. Aquacult Environ Interact, 8: 357–370.

Reis Días MK, Oba Yoshioka ET, Ruiz Rodríguez AF, Amaral Ribeiro R, Drummond Viana Faria FSE, Almeida Ozório OA, Tavares-Días M. 2019. Growth, physiological and immune responses of *Arapaima gigas* (Arapaimidae) to *Aeromonas hydrophila* challenge and handling stress following

feeding with immunostimulant supplemented diets. Fish and Shellfish Immunology 84: 843–847.

<http://www.fao.org/spanish/newsroom/focus/2003/aquaculture-defs.htm>

<http://www.fao.org/aquaculture/es/>

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-560X2012000400002

http://www.lagazzettadellekoi.it/wp-content/uploads/2017/03/Probiotics_in_aquaculture.pdf

<https://www.int-res.com/articles/aei2016/8/q008p357.pdf>

https://www.researchgate.net/publication/321890566_Influencia_del_alga_Ascophyllum_nodosum_como_promotor_de_crecimiento_en_la_etapa_de_alevinaje_de_la_trucha_arco_iris_Oncorhynchus_mykiss

Lima, 31 agosto de 2021

RCB/.