



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
Formamos seres humanos para una cultura de paz
FACULTAD: CIENCIAS BIOLÓGICAS
Escuela Profesional: Biología
Semestre Académico 2021-I

SILABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura:	Taller de Biotecnología Ambiental
2. Código:	CB-1065
3. Naturaleza:	Taller
4. Condición:	Obrigatória
5. Requisito (s):	CB-0964
6. N° de Créditos:	2
7. N° de horas:	4
8. Semestre Académico:	2020-II
9. Docente:	Ph.D. Mauro M. Quiñones Aguilar. mauro.quinones@urp.edu.pe

II. SUMILLA.

Es un taller obligatorio, tiene como objetivo fundamental brindar a los estudiantes las bases científicas y tecnológicas de las diferentes metodologías de detección y análisis de los principales indicadores ambientales; fortaleces sus habilidades y destrezas en la aplicación, adaptación, optimización, desarrollo y dominio en el manejo de nuevas tecnologías ambientales en proyectos modelo, que involucren temas relacionadas al desarrollo de procesos biotecnológicos que permitan eliminar y/o disminuir los problemas de contaminación por compuestos tóxicos orgánicos y el aprovechamiento integral de desechos orgánicos generados por diferentes industrias y agroindustrias.

El taller comprende 3 unidades de aprendizaje:

1. Fundamentos básicos, metodologías y elementos de la Biotecnología ambiental.
2. Desechos orgánicos, agroindustriales y Biotransformación
3. Suelos, agua y aire contaminados, Biorremediación

III. COMPETENCIAS GENERICAS QUE APOYA LA ASIGNATURA:

Pensamiento crítico y creativo: La asignatura apoya a la competencia genérica 2 (CG 02). Manifiesta sentido crítico en la valoración de objetos conceptuales y de hechos, así como de los productos y procesos de su propio trabajo, basado en criterios teóricos, biotecnológicos y metodológicos, orientándose a la mejora continua. Propone soluciones creativas a los problemas ambientales, mediante conocimientos e innovaciones al servicio de la sociedad.

Autoaprendizaje: los estudiantes aplican sus conocimientos y habilidades de autoaprendizaje utilizando información de frontera de conocimiento para reforzar su talento y su competitividad.

Investigación Científica, tecnológica y de innovación: los estudiantes analizan el estado del arte de la investigación y redactan un proyecto, desarrollan, redactan informe estructurado y socializan en eventos científicos o publican en revistas científicas.

IV. COMPETENCIAS ESPECIFICAS QUE APOYA LA ASIGNATURA

La asignatura (el taller) apoya a la competencia específica de la profesión (CE01). Identifica, valorar, conserva, remedia y transforma el ambiente con criterio integral y sostenible utilizando métodos e instrumentos adecuados de biotransformación y biorremediación, respetando los objetivos del desarrollo sostenible (DDS).

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE: INVESTIGACION (X) – Desarrollan la investigación formativa tales como: Biotransformación de desecho orgánicos agroindustriales y domésticos, Biorremediación de suelos y aguas contaminados, desarrollo de biocombustibles (biogás, bioetanol y biodiesel), con criterios de responsabilidad social.

VI. LOGROS DEL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA:

Analiza críticamente los fundamentos básicos de la biotecnología ambiental, la información científica, tecnológica y de innovación, función de los organismos vivos (microorganismos, plantas, hongos, algas, insectos, moluscos, etc.), que intervienen en la mejora de la calidad ambiental y de la salud, aplica métodos y técnicas de biotransformación de residuos agroindustriales y domésticos, biorremediación de suelos, agua y aire contaminados; desarrolla bioinsecticidas, biolarbicidas, biocombustibles, formulando y desarrollando proyectos de investigación colaborativo en forma de taller, socializa sus resultados obtenidos en eventos científicos en forma oral o escrita y/o publicando en revistas científicas a nivel local, nacional, demostrando el rigor científico.

VII. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS:

UNIDAD 1: Fundamentos Básicos de la Biotecnología Ambiental. Desechos orgánicos, agroindustriales y domésticos y su Biotransformación en productos de alto valor.	
Logros de Aprendizaje: Maneja, explica y aplica los conceptos básicos de la biotecnología ambiental, los mecanismos y procesos de biotransformación de residuos agroindustriales y domésticos en productos de alto valor económico tales como: biofertilizantes, fertilizantes orgánicos y otros de uso agrícola, biopolímeros de uso industrial, aditivos alimenticios (hongos comestibles, proteínas, etc.), aceites de uso cosmético, entre otros productos.	
Semana	Contenidos
1	Introducción al taller. Conceptos básicos de biotecnología ambiental. Aspectos históricos de la contaminación ambiental. Misión y Visión del taller. Elección del delegado. Formación de grupos de trabajo y elección del líder para cada grupo de trabajo.
2	Lectura de artículos científicos relacionados a la contaminación ambiental causada por la actividad del hombre en áreas: agroindustria, minería, energética. Pautas de lectura de artículos científicos. Tarea: Análisis crítica del artículo científico y elaboración informe grupal e individual.
3	Problemas ambientales. Análisis de la cumbre de la tierra. Conceptos de residuos agroindustriales y sus características químicas y biológicas. Pautas para la formulación del proyecto. Tarea: Taller de biotransformación: determinar los desechos agroindustriales, organismos vivos para la biotransformación y los productos entregables.
4	Desarrollo industrial y su Impacto sobre el ambiente terrestre, acuático, atmosfera y la salud del hombre. Modelo de biotransformación de residuos agroindustriales, basada en cultivo de hongos comestibles. Tarea: formulación del título, el objetivo general y específicos, planteamiento del problema y justificación del proyecto de biotransformación.
5	Biotransformación de residuos agroindustriales en abono orgánico. Microorganismos que intervienen en las diferentes etapas de biotransformación. Agricultura orgánica y su importancia en la producción de alimentos. Tarea: Análisis del estado del arte de la investigación, formulación de la metodología, diseño del cronograma, establecimiento del presupuesto y la referencia bibliográfica de acuerdo al sistema de Apa.
6	Biofertilizantes. Tipos de biofertilizantes (Azotobacterin, Fosfobacterin y los inoculantes biológicos) y su importancia para la conservación y aprovechamiento sostenido del medio ambiente. Tarea: levantar las observaciones. Establecer el ensayo de biotransformación, hacer el seguimiento y procesar la información obtenida.
7	Biotransformación de residuos de la industria langostera en Biopolímeros y sus aplicaciones en la medicina, industria alimentaria, industria de plásticos y en la ingeniería de tejidos. Tarea: Redactar el informe estructurado y presentar al profesor.

8	Asesoramiento, Monitoreo y Retroalimentación. Sustentación virtual del proyecto aprobado (Evaluación del Logro)
---	---

UNIDAD 2. SUELOS CONTAMINADOS, BIORREMEDIACIÓN Y BIOMINERÍA

Logros de Aprendizaje: Analiza críticamente el estado del arte sobre la contaminación de suelos con metales pesados, relaves mineras, hidrocarburos, insecticidas organoclorados y organofosforados, desarrolla ensayos de biorremediación en condiciones controladas (invernadero), utilizando microorganismos, plantas (fitorremediación), hongos, etc. Aísla e identifica <i>Acidithiobacillus ferroxidans</i> para biominería. Desarrolla bioinsecticidas, biolarbicidas para una agricultura sustentable.	
Semana	Contenido
9	Introducción a la contaminación del suelo y agua por el desarrollo de la industria y minera. Tarea: Análisis del estado del arte sobre biorremediación de suelos contaminados por metales pesados. Tarea: Formulación del proyecto.
10	Metales pesados. Normas internacionales y niveles permisibles de metales pesados y xenobioticos en productos de agro exportación (Cacao y Café). Tarea: Corrección de las observaciones en el proyecto. Preparación del material de investigación.
11	Fundamentos básicos sobre Biorremediación. Sistemas de biorremediación. Tarea: Establecimiento del Bioensayo en condiciones <i>in vitro</i> o en vivo en invernadero (simulación)
12	Fitorremediación de suelos, aguas contaminados con Hidrocarburos y sustancias xenobióticos. Tarea: Seguimiento: observación y recolección de datos y análisis.
13	Introducción a biopesticidas y/o bioplaguicidas (Bioinsecticidas y biolarbicidas), <i>Bacillus turengensis</i> , <i>Beauveria bassiana</i> y sus aplicaciones en la agricultura moderna (organicos). Tarea: Procesamiento de los resultados. Redacción del informe estructurado y entrega para publicación y/o divulgación en eventos científicos.

UNIDAD 3. AGUA, AIRE CONTAMINADO Y VERTIDOS INDUSTRIALES.

Logros de Aprendizaje: Analiza críticamente el estado del arte de biorremediación del agua, vertidos industriales, emisión de gases de efecto invernadero, aplica métodos y técnicas de biorremediación, desarrolla biocombustibles (biodiesel, bioetanol, biogás) estimulando la producción limpia. Formula proyecto desarrolla, redacta informe estructurado y socializa en eventos científicos o en revistas científicas.	
Semana	Contenidos
14	Introducción a la contaminación por vertidos y/o efluentes de las industrias, curtiembres, tintorerías, cromados, ganaderas, pesqueras e hidrocarburos. Tarea: Taller de Biocombustibles; Análisis del estado del arte y formulación del proyecto y entrega.
15	Biocombustibles: Bioetanol, biodiesel, biogás. Crisis energética o crisis de gobernanza. Cultivos energéticos (Canola, Palma aceitera, <i>Jatropha curcas</i> , etc.). Tarea: Procesamiento de los resultados del taller de biorremediación. Redacción del informe estructurado y entrega para evaluación y corrección.
16	Tarea: Entrega del informe estructurado corregido para su publicación y/o divulgación en eventos científicos.
17	Entrega y sustentación del informe estructurado de los talleres (FINALES)

VIII. ESTRATEGIA DIDÁCTICA:

Aprendizaje Proyecto Colaborativo (Aula invertida)

IX. MOMENTOS DE LA SESIÓN APRENDIZAJE VIRTUAL

Exposición oral con participación activa de estudiantes. Analizan casos relacionado al tema de sesión. Discusión virtual al tema. Corrección virtual de los avances del trabajo en formulación del proyecto con cada grupo de trabajo - Aprendizaje basado en proyectos colaborativos (actividad Sincrónica). Los estudiantes formulan proyecto de investigación formativa, bajo el asesoramiento

del profesor. Analizan el estado de arte relacionados al tema del taller y presentan virtualmente, analizan algunos videos, para fortalecer su aprendizaje autónomo, etc. (actividades asincrónicas) La metodología (aula invertida) se organiza las actividades de la siguiente manera:

Antes de la Sesión

Exploración: Preguntas de reflexión vinculada a la clase anterior, retroalimentación, aclaración a los temas no internalizados, entre otros.

Problematicación: conflicto cognitivo de la unidad, otros.

Durante la Sesión

Motivación: bienvenida y presentación del curso, otros.

Presentación: PPT en forma colaborativa, análisis de casos, siempre con participación de estudiantes, entre otros.

Taller: formulación y revisión grupal de proyectos colaborativos y redacción científica del documento, entre otros.

Después de la sesión

Evaluación de la unidad: presentación del producto.

Extensión / Transferencia: presentación en digital del taller.

VIII. METODOLOGÍA:

Exposición oral con participación activa de estudiantes. Aprendizaje basado en proyectos colaborativos.

IX. EVALUACION: Ponderación, Formula, Criterios, Indicadores.

CRITERIOR DE EVALUACIÓN	INDICADORES
Asistencia puntualidad y dedicación al taller	5 %
Participación activa (virtual) en las clases de teoría.	5 %
Evaluación oral (virtual) de clases de teoría	10 %
Calidad en la formulación del proyecto	15 %
Creatividad para adaptar protocolos de investigación.	15 %
Calidad de redacción de informes e interpretación de los resultados obtenidos en cada taller.	15 %
Presentación y sustentación oportuna (virtual) de los proyectos e informes de los talleres.	10 %
Presentación oral o posters en eventos científicos.	10 %
Publicación en revistas de divulgación científica.	15 %
Nota: Cada taller se evalúa independientemente de la manera indicada.	

El promedio final de aprobación del taller se obtiene utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{FORMULA: } PF = \frac{T1 + T2 + T3}{3}$$

Dónde: **PF** = promedio final; **T1** = promedio del taller 1; **T2** = Promedio del taller 2; **T3** = Promedio del taller 3.

La escala de notas es vigesimal, el taller se aprueba con la nota 11. La fracción mayor o igual a 0.5 se computa como una unidad a favor del alumno, esto es sólo para el caso del promedio de la nota final.

Nota. El taller no contempla examen parcial, final ni sustitutorio. La evaluación del mismo se basa en los aspectos contemplados en el cuadro de CRITERIOS de evaluación.

X. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, celular
- Materiales: PPT de clase del Docente, lecturas, videos.
- Plataformas: Colabórate.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. **Carmen Bautista Parejo, Luis Mecati Granado 2000.** Guía Práctica de la Gestión Ambiental Ed. Mundi – Prensa Madrid – España.
2. **Reinhard Renneberg 2008.** Biotecnología para principiantes: Ed. Reverté S.A. Barcelona. España.

3. **Carmen Orozco B. Antonio Pérez S. Nieves González D. Francisco J. Rodríguez V. José M. Alfayate B. 2008.** Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química: Ed. Paraninfo, S.A. Madrid – España.
4. **Thomas G. Spiro, William M. Stigliani 2004.** Química Medioambiental 2da edición Ed. Person Prentice Hall, Madrid – España.
5. **McEldowney, S. Hardman, D. J. and Waite, 2003.** Pollution: ecology and Biotreatment Longman, Scientific and Technical, Harlow, UK
6. **Albert Sason 2006.** Plant and Agricultural biotechnology. Ed. Ciencia y tecnología de nueva visión UNESCO
7. **J. Glynn Henry y Gary W. Heinke 1996.** Ingeniería Ambiental, 2a Ed. Editorial Prentice Hall Hispano Americano. Mexico.
8. **David Hunt, Catherine Johnson 1999.** Sistemas de Gestión Medioambiental: principios y práctica: Ed. NOMOS S.A. Colombia.
9. **Francisco Aramburu Ordozgití 2003.** Medio ambiente y Educación. Ed. Síntesis Educación, Madrid – España.
10. **La Contaminación del Medio Ambiente** <http://www.monografias.com/trabajos/contamamb/contamamb.shtml>
11. **Contaminación del Medio Ambiente:** Ecología. Actividad humana. Agua contaminada. Monóxido de carbono. Ley de bases. Agentes infecciosos. Industrias. Prevención <http://html.rincondelvago.com/contaminacion-del-medio-ambiente.html>
12. **Sistemas de tratamientos de residuos sólidos petrolizados.** <http://www.monografias.com/trabajos19/residuos-petrolizados/residuos-petrolizados.shtml>
13. Biorremediación de Suelos Contaminados con Hidrocarburos Utilizando Bacterias Antárticas Sicrotolerantes <http://www.dna.gov.ar/CIENCIA/SANTAR04/CD/PDF/206BH.PDF>
14. Investigaciones Ambientales <http://www.uaem.mx/ceib/lab/invamb.htm>
15. Bacillus thuringiensis: Una alternativa biotecnológica a los insecticidas <http://hosting.udlap.mx/profesores/miguela.mendez/alephzero/archivo/historico/az29/stebaliz.html>
16. **Avances en Biotecnología Ambiental:** Tratamiento de Residuos Líquidos y sólidos http://www.euv.cl/archivos_pdf/concurso3/fbiotecnología.pdf
17. **Biominería, una alternativa para mejorar el ambiente.**<http://www.comunicarseweb.com.ar/biblioteca/tendencias/biomineria.html>
18. Hitos en la Evolución de la Industria en el Mundo Biominería. <http://www.innovamineria.cl/contenidos.phtml?sección=38contenido=253>



Prof. Mauro M. Quiñones A.