



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

SILABO

I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura	: Taller de Biotecnología Vegetal
2. Código	: CB-0861
3. Naturaleza	: Taller
4. Condición	: Obligatorio
5. Requisito	: Fisiología Vegetal
6. N° de créditos	: 2
7. N° de horas	: 4
8. Semestre académico	: 2019 – I
9. Docente	: Ph.D. Mauro M. Quiñones Aguilar. : mauro.quinones@urp.pe

II. Sumilla.

Es taller obligatorio del área de formación profesional especializada, que tiene como propósito que el estudiante conozca, comprenda y desarrolle las diferentes metodologías biotecnológicas de transformación genética, de clonación, de revaloración y de aprovechamiento sostenido de la biodiversidad vegetal, que contribuyan a la producción de bienes y servicios.

La asignatura está dividida en las siguientes unidades de aprendizaje;

1. Sistema de obtención y multiplicación clonal de plantas.
2. Selección de líneas celulares y cultivo de células inmovilizadas.
3. Producción de metabolitos secundarios *in vitro*.

III. COMPETENCIAS GENERICAS A LAS QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA:

Tributa a la competencia genérica 2 (CG 02) Pensamiento crítico y creativo: 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 y metodológicos, orientándose a la mejora continua. Propone soluciones creativas a los problemas, mediante conocimientos e innovaciones al servicio de la sociedad.

IV. COMPETENCIAS ESPECIFICAS A LAS QUE TRIBUTA LA ASIGNATURA

La asignatura contribuye en la adquisición de la competencia específica de la profesión (CE02) de identificar, valorar y conservar la biodiversidad en sus diferentes niveles de organización estructural, como criterio integral y sostenible utilizando métodos e instrumentos adecuados.

V. DESARROLLA EL COMPONENTE DE INVESTIGACION (X) RESPONSABILIDAD SOCIAL (X).

VI. LOGROS DE LA ASIGNATURA O TALLER

Al término del Taller el alumno: Aplica los métodos biotecnológicos clásicas y modernas tales como: cultivo de Callo y células en suspensión, embriogénesis y/o morfogénesis, cultivo de meristemos y conservación *in vitro*, transferencia de genes mediada por *Agrobacterium tumefaciens* y *A. Rhizogenes*, para la mejora vegetal, obtención de metabolitos secundarios de interés industrial, propagación clonal de plantas libres de enfermedades patógenas, conservación en bancos de germoplasma de recursos fitogenéticos en estado de extinción y de alto valor económico. Asimismo, Formula proyectos de investigación, utilizando información científica tecnológica, desarrolla e interpreta los resultados obtenidos y redacta un informe estructurado, demostrando una buena capacidad de comprender y criticar la literatura científica. También Posee habilidades y destrezas para el trabajo en laboratorios, centros de investigación y/o biofabricas.

VII. PROGRAMACION DE CONTENIDOS

UNIDAD 1	SISTEMA DE OBTENCIÓN Y MULTIPLICACIÓN CLONAL DE PLANTAS.
Logro de aprendizaje	Logros de aprendizaje: Explica la importancia de la biotecnología clásica en el mejoramiento genético de plantas. Analiza el estado del arte de la biotecnología vegetal a nivel nacional e internacional. Formula proyectos de investigación formativa. Reconoce, determina, formula y aplica medios de cultivo. Aplica las técnicas de cultivo <i>in vitro</i> . Aplica con rigor las medidas de bioseguridad en el laboratorio.
SEMANAS	CONTENIDOS
1	Introducción: objetivos e importancia del taller. Avances históricos y corrientes filosóficas de la Biotecnología. Pautas para un buen desarrollo del taller. Métodos de cultivo <i>in vitro</i> . Organización del laboratorio y equipamiento. Tipos de medios de cultivo. Sistema de esterilización. Asepsia. Condiciones ambientales de cultivo. Cámaras de cultivo. Equipamiento e instrumental necesario. Taller N° 1: Obtención y multiplicación clonal de Plantas Libres de virus.
2	Componentes del Medio de Cultivo: Macro y micro elementos. Fitohormonas o fitoreguladores de crecimiento. Antioxidantes, agentes gelificantes y otros componentes no definidos. Métodos de preparación de los medios de cultivo. Análisis de estado del arte de la investigación
3	Cultivo de meristemos y propagación clonal de plantas. Enfermedades (virus, hongos, nematodos) que merman la productividad de las plantas. Técnicas de multiplicación clonal y microinjerto. Bancos de germoplasma. Formulación del proyecto.

4	Biorreactores: Biorreactores temporalmente sumergidos. Principios y métodos de certificación de plantas libres de virus y Manejo y control de vitroplantas en condiciones controladas. Ejecución del proyecto
5	Sistema de conservación en banco de genes. Establecimiento de bancos de germoplasma <i>in vitro</i> , métodos de conservación en Banco de germoplasma Procesos de crio-preservación y postratamiento. Redacción del Informe estructurado

UNIDAD 2	SELECCIÓN DE LÍNEAS CELULARES Y CULTIVO DE CÉLULAS INMOVILIZADAS.
Logro de aprendizaje	Maneja conceptos de totipotencialidad, desdiferenciación y rediferenciación celular, embriogénesis somática y variabilidad genética, protoplastos, aplicados en la biotecnología vegetal. Determina el origen y formas de proliferación celular; reconoce aspectos morfofisiológicos, estado de maduración de los embriones somáticos en cultivo de callos, para obtener semilla artificial. Aplica las tecnologías de cultivo <i>in vitro</i> : Cultivo de células en suspensión, polen, ovarios y embriones inmaduras. Maneja técnicas de aislamiento y fusión de protoplastos. Analiza, discute, redacta informe estructurado y presenta sus resultados como un trabajo científico y en forma de comunicación oral.
SEMANAS	CONTENIDOS
6	Cultivo de callos. Desdiferenciación celular. Características morfológicas, fisiológicas, proliferación, maduración y regeneración de plantas. Tipos de callos. Organogénesis <i>in vitro</i> . 2do Taller: Cultivo de Callo. Análisis de estado del arte del proyecto
7	Morfogénesis: Embriogénesis somática, clases y características de embriones somáticos. Variación somaclonal. Aplicaciones en el mejoramiento genético. Conservación <i>in vitro</i> del tejido calloso. Determinación de la viabilidad en tejidos de callos. Formulación del Proyecto
8	Semana de evaluaciones (Presentaciones orales del taller)
9	Cultivo de células en suspensión: Establecimiento del cultivo en suspensión y conservación del cultivo. Morfología del tejido y/o células en suspensión. Tipos de células en suspensiones. Ciclo de crecimiento y cambios metabólicos. Parámetros específicos de crecimiento celular. Métodos para determinar la vitalidad celular. Ejecución del Proyecto
10	Cultivo de Protoplastos: Definición. Métodos de Obtención. Enzimas usadas en el aislamiento. Métodos de cultivo. Fusión e hibridación somática y sus aplicaciones en la agricultura. Redacción del Informe estructurado.
11	Fecundación <i>in vitro</i> . Embriogénesis zigótica y somática. Producción de plantas haploides. Ventajas y desventajas. Cultivo de polen y obtención de plantas supermachos y sus aplicaciones en la agricultura Sustentación oral de los resultado

UNIDAD 3	PRODUCCIÓN DE METABOLITOS SECUNDARIOS <i>IN VITRO</i>.
Logro del aprendizaje	Analiza los fundamentos básicos de la biotecnología moderna aplicados al mejoramiento genético de plantas. Conoce, Maneja y aplica los métodos de transformación genética mediada por <i>Agrobacterium tumefaciens</i> para dar resistencia a factores bióticos y abióticos o para la utilización de plantas como biofabricas moleculares, respetando las normas de la bioseguridad. Analiza los impactos económicos y ambientales de la biotecnología moderna en la agricultura, salud y en general en la sociedad.
12	Biotecnología Moderna: Introducción, fundamentos básicos. Métodos de transformación directos e indirectos. Vectores de transformación genética. Taller N°3: Transformación genética mediada por <i>Agrobacterium tumefaciens</i> y/o <i>Rhizogones</i> Análisis de estado del arte de investigación
13	Plantas Modificadas genéticamente: resistentes a estreses bióticos y abióticos. Plantas transgénicas productoras de proteínas de interés farmacéutico e industrial. Plantas transgénicas productoras de vacunas. Formulación del Proyecto
14	Aplicaciones de cultivos transgénicos en la agricultura moderna. Situación Mundial de la comercialización de cultivos transgénicos. Biotecnología moderna y los alimentos transgénicos. Ejecución del Proyecto
15	Plantas medicinales del Perú y sus conocimientos ancestrales. Fundamentos básicos de obtención de metabolitos secundarios. Sistema de producción de biomasa de plantas medicinales (Biorreactores. temporalmente sumergidos. Medio liquido en constante agitación) Redacción del informe estructurado
16	Evaluaciones Finales: Presentaciones orales del taller
17	Presentaciones orales grupos que no lograron presentar oportunamente.

VIII. ESTRATEGIAS DIDACTICAS

Taller basado en proyectos colaborativos: Análisis crítico del estado del arte de la investigación planteada. Formulación del proyecto. Ejecución del proyecto. Análisis e interpretación de los resultados. Redacción del informe estructurado. Sustentación oral de los resultados y Presentación en eventos científicos y/o publicación en revistas de divulgación científica.

Exposición oral con participación activa de estudiantes

Análisis de caso, descripción, ejemplificación.

Interrogación didáctica.

Experimentación.

IX. EVALUACION

UNIDAD	INSTRUMENTOS	PORCENTAJE
1, 2 y 3	Evaluación oral de clases de teoría	20 %
	Participación activa en las clases de teoría.	5 %
	Asistencia puntualidad y dedicación al taller	5 %
	Calidad en la formulación del proyecto	15 %
	Creatividad para adaptar protocolos de investigación.	10 %
	Calidad de redacción de informes e interpretación de los resultados obtenidos en cada taller.	15 %
	Presentación y sustentación oportuna de los proyectos e informes de los talleres.	20 %
	Presentación oral o posters en eventos científicos y/o publicación en revistas de divulgación científica.	10 %

Nota: Esta evaluación es por taller, o sea, cada taller se evalúa independientemente de la manera indicada.

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

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

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

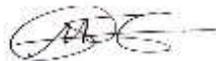
La escala de notas es vigesimal, el taller se aprueba con la nota 11. La fracción mayor o igual a 0.5 se computa como una unidad a favor del alumno, esto es sólo para el caso del promedio de la nota final.

Nota. El taller no contempla los exámenes parciales, finales ni sustitutorios. La evaluación del mismo se basa en los aspectos contemplados en el cuadro de evaluaciones.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **Reinhard Renneberg 2008.** Biotecnología para principiantes. Ed. Reverté, Barcelona, España.

2. **Frank H. Stephenson, 2012.** Biología Molecular y Biotecnología. Ed. Elsevier, Barcelona, España.
3. **William J. Thieman, Michael A. Palladino 2010.** Introducción a la Biotecnología Ed. Grafica Arial, S.L., Madrid, España.
4. **Antonio Benitez Burraco, 2005.** Avances Recientes en Biotecnología Vegetal e Ingeniería Genética de Plantas. Ed. Reveté S.A. Barcelona, España.
5. **Albert Sason 2006.** Plant and Agricultural Iberotechnology. Ed. Ciencia y Tecnología de nueva visión UNESCO.
6. **Sabemos que es la Biotecnología?** <http://www.explora.cl/otros/biotec/salacuna.html>
7. **Biotecnología agrícola y el tercer mundo**
<http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/tercermundo.htm>
8. **La Importancia Actual de la Técnica de Cultivo de Tejidos Vegetales con Referencia a la Biotecnología.**
<http://www.catolica.edu.sv/investiga/frames/revista22007/cultivotejidosinvitro.pdf>
9. **Embriogenesis somática en el cultivo de tejidos vegetales.**
<http://www.geocities.com/cucba/assignaturas/embriogenesisomatica.htm>
10. **Embriogénesis somática en paraíso (*Melia azedarach*) cultivado *in vitro***
<http://www.biologia.edu.ar/botanica/animaciones/ciclos/paraiso/paraiso%20in%20vitro/texto.htm>
11. **Productos terapéuticos a partir de células vegetales.**
<http://www.fiagro.org.sv/publicArticuloPrintVersion.Aspx?idArt=1201>
12. **Plantas como biorreactores para la producción de biomoléculas y remoción de xenobióticos**
<http://www.cinvestav.mx/Portals/0/Publicaciones%20y%20Noticias/Revistas/Avance%20y%20perspectiva/sepoct02/10%20Plantas.pdf>
13. **Biotecnología en la mira: el problema de la percepción**
<http://www.nature.com/nrg/index.html>
14. **Los cultivos biotecnológicos se consolidan en su segunda década de crecimiento** [web www.isaaa.org](http://www.isaaa.org) .
15. **Chemists engineer plants to produce new compounds.**
http://www.arirang.co.kr/News News_View.asp?nseq=85179&code=Ne5#
16. **Mariposa Monarca y plantas Bt** <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/monarca.htm>



Prof. Mauro M. Quiñones A.