



Trabajo final

Química Verde y Salud

Desarrollo Fitoterapéutico contra el Aedes aegypti

Enseñar en la ETP desde el ABP y la formación por capacidades — 2026

Título del proyecto

Química Verde y Salud — Desarrollo Fitoterapéutico contra el Aedes aegypti

Contexto y destinatarios

(Extensión de 100 palabras)

El proyecto se lleva a cabo en la Escuela "La Laguna" de la Provincia de Buenos Aires, una institución con orientación hortícola y florícola que cuenta con unos 300 estudiantes. La propuesta se implementa específicamente con los estudiantes de 4° año de la Educación Técnico Profesional (ETP), quienes se encuentran transitando los espacios específicos de las prácticas productivas y los talleres de laboratorio. Los destinatarios directos del producto son la propia comunidad educativa y otras instituciones de la zona que necesiten el repelente, el cual se distribuye de forma totalmente gratuita.

Familia profesional: Agro | Provincia: Buenos Aires

Contenidos curriculares: Química orgánica; Producción Vegetal horticultura y floricultura; Biología y salud comunitaria.

Fundamentación

(Extensión de 400 palabras)



El proyecto se justifica como una respuesta ante el grave brote de dengue (con más de 66 mil casos en la provincia y 200 mil en el país) y surge a partir de una inquietud genuina de los propios estudiantes por la gran cantidad de mosquitos. Su valor radica en ofrecer una alternativa ecológica que, a diferencia de otros productos, no utiliza aceites, alcoholes ni agregados perjudiciales que puedan causar reacciones alérgicas.

Desde la perspectiva pedagógica de la ETP, esta propuesta asume el Aprendizaje Basado en Proyectos bajo un formato curricular globalizado, donde el núcleo problemático de la realidad comunitaria rompe la fragmentación de las asignaturas tradicionales. Se fundamenta en la urgente necesidad de dotar a los estudiantes de herramientas de intervención socioambiental que vinculen los NAP con saberes emergentes relacionados al cambio climático, la salud pública y la soberanía tecnológica. El entorno de Laguna de los Padres presenta características de humedal que propician la proliferación de vectores biológicos. Transformar el aula y los entornos formativos en un laboratorio vivo estimula la "ingeniería del deseo" en los jóvenes, colocándolos en el rol de investigadores activos y transformadores de su realidad.

Objetivos / aprendizajes esperados

El objetivo central es que los estudiantes logren desarrollar, procesar y envasar íntegramente en la escuela un repelente que sea comprobadamente eficaz frente a mosquitos como el *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* y *Culex quinquefasciatus*.

- ❑ **Desarrollar la capacidad de resolución de problemas mediante la formulación, testeo y ajuste empírico de un compuesto fitoterapéutico repelente, aplicando técnicas analíticas de laboratorio normadas.**
- ❑ **Fortalecer el pensamiento crítico y el trabajo con otros a través del diseño cooperativo de un sistema de extracción vegetal y una cadena de fraccionamiento seguro y eficiente.**
- ❑ **Ejercitar la comunicación y el compromiso social mediante la transferencia del producto biológico y la concientización sobre la prevención del dengue a las instituciones vecinales.**

Contenidos

Para llevar a cabo el proyecto, se movilizan saberes vinculados a la orientación de la escuela, abordando las propiedades y el procesamiento de recursos naturales como la citronela (*Cymbopogon nardus*) y el eucalipto (*Eucalyptus gunnii*), además del manejo de soluciones con agua desmineralizada y desionizada.

Espacios curriculares involucrados:

- ❑ **Química Orgánica y de Laboratorio: Propiedades fisicoquímicas de los metabolitos secundarios de las plantas, soluciones acuosas, procesos de**



destilación, desmineralización y desionización del agua, control de pH y estabilidad de emulsiones.

▣ **Producción Vegetal (Horticultura/Floricultura):** Manejo agronómico, cultivo, cosecha y postcosecha de especies aromáticas y medicinales, buenas prácticas agrícolas (BPA).

▣ **Biología y Salud Comunitaria:** Ciclo de vida y comportamiento del mosquito vector (*Aedes aegypti*), epidemiología del dengue, mecanismos biológicos de la acción de repelencia vegetal en insectos.

Secuencia de enseñanza

(Extensión de 2000 palabras)

Etapa de Inicio (Semanas 1 a 4): La Ocasión y el Nacimiento de la Intención

Consignas: Organizados en equipos de trabajo, investiguen en fuentes científicas e informes epidemiológicos la situación del dengue en la provincia de Buenos Aires. Elaboren un mapeo de riesgos en el entorno de Laguna de los Padres. Planteen una hipótesis de trabajo sobre qué especies vegetales presentes en nuestro entorno productivo poseen principios activos repelentes volátiles.

Tiempos estimados: 2 semanas (16 horas cátedra totales). Modalidad: Grupal en equipos colaborativos de 4 a 5 integrantes.

Estrategias del docente: Búsqueda de información en la web y consultas técnicas con especialistas de la Universidad Nacional de Mar del Plata. El docente actúa como problematizador de certezas, guiando la selección de fuentes científicas confiables, modelando rutinas de pensamiento ("¿Qué sabemos? ¿Qué queremos saber?") y gestionando el desconcierto inicial ante la apertura de la investigación autónoma.

Etapa de Desarrollo: Experimentación, formulación y testeo empírico

Consignas: Realicen la cosecha controlada de Citronela y Eucalipto en los entornos productivos de la escuela. En el laboratorio, ejecuten protocolos experimentales de extracción por arrastre de vapor o maceración controlada. Formulen tres variantes modificando las concentraciones de agua desmineralizada y desionizada. Midan variables físicas y de estabilidad organoléptica en planillas técnicas de registro diario.

Tiempos estimados: 4 semanas (32 horas cátedra totales). Modalidad: Grupal y cooperativa en laboratorios químicos y estaciones botánicas de la escuela.

Estrategias del docente: Pruebas de elaboración en el laboratorio utilizando eucalipto y citronela primero por separado, y luego combinándolos para lograr la fórmula. El docente interviene como mediador técnico, supervisando el cumplimiento estricto de las Normas de Seguridad e Higiene en el laboratorio y orientando la reformulación ante ensayos fallidos.



Etapa de Prueba: Validación en campo y optimización de la fórmula

Consignas: Diseñen un protocolo seguro de testeo empírico de la eficacia del repelente orgánico obtenido. Realicen mediciones biológicas comparativas indirectas de aproximación del vector en diferentes franjas horarias y condiciones de humedad ambiental en las inmediaciones de la escuela.

Tiempos estimados: 1 semana (8 horas cátedra totales). Modalidad: Trabajo de campo en grupos asignados a diferentes cuadrantes ecológicos.

Estrategias del docente: Testeo empírico de la eficacia del producto directamente en la zona de la laguna, donde hay mayor concentración de mosquitos. El docente coordina las salidas de campo, sistematiza con los alumnos los datos empíricos recolectados y promueve la discusión crítica sobre el margen de error, la persistencia del aroma y los factores ambientales que alteran la efectividad.

Etapa de Cierre: Producción a escala y distribución socio-comunitaria

Consignas: Planifiquen la línea de producción semi-industrial para alcanzar la meta propuesta. Ejecuten el envasado y rotulado técnico de los bidones, asegurando la trazabilidad del lote y la inclusión de instrucciones de uso preventivo. Coordinen la entrega del insumo a las salas de salud e instituciones educativas vecinas.

Tiempos estimados: 2 semanas (16 horas cátedra totales). Modalidad: Cadena de producción articulada en el taller productivo y distribución comunitaria.

Estrategias del docente: Elaboración de una primera tanda de 70 litros, envasado en bidones de 5 litros y posterior fraccionamiento para su distribución comunitaria. El docente asume el rol de gestor estratégico y evaluador global, facilitando los canales interinstitucionales de articulación comunitaria y supervisando el control de calidad final.

Recursos y materiales

- ❑ **Material vegetal:** Hojas frescas de citronela (*Cymbopogon nardus*) y eucalipto (*Eucalyptus gunnii*) provenientes del sector productivo de la escuela.
- ❑ **Insumos de laboratorio:** Agua desmineralizada y desionizada, vasos de precipitados, matraces Erlenmeyer, equipos de destilación por arrastre de vapor (clevenger), papel de filtro, medidores de pH digitales y termómetros de precisión.
- ❑ **Infraestructura:** Entorno formativo de laboratorio de química, parcelas agroecológicas de plantas aromáticas y aula técnica de empaque.
- ❑ **Material didáctico:** Guías de procedimientos operativos estandarizados (POE), normativas de la ANMAT aplicadas a cosméticos y repelentes (como marco de referencia técnico), e informes de extensión de la Universidad Nacional de Mar del Plata.



Estrategia de evaluación

(Extensión de 500 palabras)

La evaluación se concibe bajo el paradigma de la evaluación formativa y procesual, enfocada en la recolección de evidencias de aprendizaje y el desarrollo real de las capacidades transversales.

Qué se evalúa — Criterios de evaluación:

- ☐ **Habilidad técnica en la manipulación de instrumental de laboratorio y aplicación de buenas prácticas agroecológicas.**
- ☐ **Rigurosidad científica en la recolección, sistematización e interpretación de datos empíricos en los registros de formulación.**
- ☐ **Grado de compromiso, responsabilidad social y colaboración interna manifestados en las actividades cooperativas y sociocomunitarias.**
- ☐ **Capacidad de comunicación oral y escrita para fundamentar las decisiones tomadas durante el proceso experimental.**

Cómo se evalúa — Instrumentos de evaluación:

- ☐ **Portafolio de Proyecto de base grupal: Recopilación de informes, diseños de etiquetas, bitácoras de laboratorio y reflexiones semanales.**
- ☐ **Rúbricas de Desempeño Sociolaboral: Matrices analíticas con escalas cualitativas para medir el trabajo con otros y la resolución de problemas en el laboratorio.**
- ☐ **Instancia de Co-evaluación y Autoevaluación guiada por guiones de preguntas metacognitivas al finalizar las pruebas de campo.**

Cuándo se evalúa — Momentos:

- ☐ **Evaluación Inicial (Diagnóstica): Al comienzo del proyecto, valorando los conocimientos previos sobre química vegetal, vectores sanitarios y la motivación hacia la problemática.**
- ☐ **Evaluación Continua (Formativa): A lo largo de las etapas de desarrollo y prueba, mediante observaciones directas, retroalimentaciones orales permanentes del docente y revisiones de las bitácoras.**
- ☐ **Evaluación Final (Sumativa y de Impacto): Al concluir la producción y entrega comunitaria de los 70 litros de repelente, valorando de forma global el rendimiento del compuesto y la defensa del proyecto realizada por el grupo frente a la comunidad educativa.**

Cronograma de implementación

La duración total estimada del proyecto es de 9 semanas, con una carga horaria total proyectada de 72 horas cátedra distribuidas en el trimestre.

- ☐ **Semanas 1 y 2: Etapa de Inicio. Investigación bibliográfica, mapeo epidemiológico del dengue en la región, consultas técnicas con especialistas universitarios y delimitación de la hipótesis de formulación.**
- ☐ **Semanas 3 a 6: Etapa de Desarrollo. Cosecha selectiva del material vegetal, extracción de principios activos aromáticos en laboratorio,**



formulación experimental de las soluciones acuosas y estabilización del producto.

📌 **Semana 7: Etapa de Prueba. Testeo empírico de persistencia y efectividad biológica en el humedal de la Laguna de los Padres. Ajuste de concentraciones según datos recolectados.**

📌 **Semanas 8 y 9: Etapa de Cierre. Escalado de la producción a 70 litros, envasado en bidones de 5 litros, fraccionamiento secundario, rotulado técnico institucional y distribución en las redes comunitarias locales.**

Uso de la IA en la elaboración del proyecto

Si se ha utilizado IA responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué servicio/modelo de IA se ha utilizado?
- ¿Para qué fue utilizada? ¿Cómo fue el proceso de trabajo con la IA?

Anexos

(Extensión libre según necesidad)

Inclusión de todo material de soporte, como guías de actividades, rúbricas, listas de cotejo, consignas finales o materiales elaborados ad hoc.