Ministerio de Capital Humano
República Argentina

Secretaría de Educación

inet
Instituto Nacional de Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de Educación Tecnológica

Banco Federal de Proyectos Tecnológicos

Propuestas de Aprendizaje Basado en Proyectos

Título del proyecto

Control de hormigas agroecológico en cultivos hortícolas

Autor/a

María Luján Quevedo

Escuela

Escuela Agrotécnica N° 238 "Carlos María Mampaey

Localidad

Villa General Belgrano

Jurisdicción

Córdoba

Familia profesional

Agropecuario

Áreas de implementación

Manejo Agroecológico de Plagas

Contexto y destinatarios

La institución, el entorno formativo y el problema que da origen al proyecto

El proyecto se lleva a cabo en la Escuela Agrotécnica N° 238 "Carlos María Mampaey", en la localidad de Villa General Belgrano, Departamento Calamuchita, de la Provincia de Córdoba. Se trata de una institución secundaria agrotécnica, que cuenta con aprox. 600 estudiantes. La propuesta se implementa específicamente con los estudiantes de 7° año de la Educación Técnico Profesional (ETP), quienes se encuentran transitando los espacios específicos de las prácticas productivas a campo. Los destinatarios directos del producto son la propia comunidad educativa y la comunidad en general que requieran los productos, los cuales se venderán en la feria de productos agroecológicos donde la escuela comercializa los productos obtenidos. El grupo de estudiantes manifiesta una marcada preocupación por la pérdida de productividad de los cultivos, en especial de coles, a causa del ataque de hormigas género Atta y Acromyrmex, ya que esta producción resulta un insumo clave para producir "Chucrut" en el espacio curricular de Industrialización. Por lo anterior, se plantea el testeo y ajuste de dos preparados caseros ya existentes para su control: Arroz con sulfato de cobre y Purín de frutos del árbol de paraíso (Melia azedarach).

Fundamentación

Relevancia para la ETP y enfoque pedagógico

Las plagas constituyen una de las principales causas de pérdida de las producciones agropecuarias. La utilización de productos de síntesis para su control ya presenta consecuencias indiscutibles. Asimismo, existe una creciente preocupación por parte de la población por la calidad del alimento que consumimos. Los estudiantes no son ajenos a esta situación, concientizados sobre la importancia de probar otras alternativas para el control de plagas, sin perjudicar la posibilidad de venta en feria o su posterior agregado de valor. El proyecto toma relevancia ya que trata de una oportunidad valiosa para descubrir y aplicar a campo nuevos conocimientos, recuperando al mismo tiempo antiguas prácticas y ajustándose a problemáticas actuales.

El Aprendizaje Basado en Proyectos vincula la teoría con la práctica, haciendo al alumnado partícipe de su propio aprendizaje, con un enfoque globalizador del conocimiento. Así, los estudiantes de 7mo tienen oportunidad de vincular los conocimientos adquiridos durante los años anteriores, consolidando conocimientos y fomentando el aprendizaje participativo, practicando habilidades y competencias básicas imprescindibles para el desarrollo en sociedad.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Objetivos y aprendizajes

Capacidades a desarrollar

El objetivo principal es que los estudiantes testeen, mejoren, produzcan y envasen dos preparados repelentes, con distintos principios activos y modos de acción, eficientes contra hormigas cortadoras (género Atta y Acromyrex). Se espera que logren:
Investigar sobre la biología y comportamiento de las hormigas cortadoras. Reflexionar sobre el mismo y detectar posibles momentos de control. Investigar y probar a campo dos repelentes agroecológicos ya existentes (Preparado 1: arroz con sulfato de cobre y jugo de naranja; Preparado 2: Purín de fruto de paraíso, Melia azedarach). Probar eficacia de los mismos en distintos cultivos y épocas del año con alguna variante/mejora en base a la observación a campo, recolección de datos, reflexión y análisis de los resultados. Fortalecer la comunicación y trabajo grupal para lograr la difusión y venta del producto en la feria local.

Contenidos

Organización por ejes de saber

Para llevar a cabo el proyecto, se espera movilizar saberes vinculados a la orientación de la escuela, implicando a los siguientes espacios curriculares:

- **Química**: Eje temático: Química biológica. Clasificación y nomenclatura de los compuestos orgánicos: funciones carbonadas, oxigenadas, nitrogenadas y polifuncionales.
- **Ciencias Naturales aplicadas a la Producción Agropecuaria**: Eje temático: Organismos relacionados con los procesos productivos. Concepto de Plaga. Ciclo biológico: concepto, formas de resistencia, de los insectos. Umbral de daño económico. Técnicas de obtención de muestras: utilización de trampas y cebos. Preparación de muestras para el laboratorio de insectos y partes dañadas de plantas. Interpretación de informes de identificación de malezas, plagas y enfermedades.
- **Producción vegetal II, III y IV**: Eje temático: Conducción del cultivo implantado. Seguimiento del estado fisiológico y sanitario de las plantas en campo. Control de plagas. Control y registro de las actividades realizadas en la etapa productiva. Medidas preventivas.
- **Economía y Gestión de la producción agropecuaria**: Eje temático: Tecnología de los procesos productivos. Noción de proceso. Distintos tipos de procesos que intervienen en la producción agropecuaria. Etapas y principales actividades que componen los procesos productivos. Flujo de materiales, energía e información. Almacenamiento y transporte.
  Eje temático: Gestión comercial- Plan de negocios. La gestión comercial. Área de comercialización: funciones y subfunciones. Comercialización de componentes, productos y equipos. Procesos generales.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Secuencia de enseñanza

Etapas y actividades

Etapa de Inicio

Consignas para los estudiantes: Organizados en equipos de trabajo, investiguen en fuentes científicas e investigaciones sobre comportamiento de hormigas género Atta y Acromyrex y publicaciones sobre la utilización de cebos como Arroz con Sulfato de Cobre y efectos repelentes de fruto de paraíso (Melia azedarach) en sus distintas posibilidades de aplicación. Planteen una hipótesis de trabajo sobre qué dosis, momento de aplicación y forma de conservación de los cebos y purín/ macerado es la más eficiente.

- Tiempos estimados: 2 semanas (8 horas cátedra totales).
- Modalidad de trabajo: Grupal en equipos colaborativos de 4 a 5 integrantes (trabajo en biblioteca digital y aula-taller).
- Estrategias del docente: Búsqueda de información en la web y consultas técnicas con especialistas de la Universidad Nacional de Córdoba. El docente actúa como problematizador de certezas, guiando la selección de fuentes de información científica 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 para los estudiantes en grupos de trabajo: Grupo 1) Realicen la hidratación del sulfato de cobre, y posterior hidratación del arroz. Formulen 2 variantes modificando las concentraciones de sulfato de cobre y jugos para la solución. Grupo 2) Recolecten frutos del paraíso. Realicen el purín con distintas concentraciones de agua y distintos grados de trituración. Evaluar condiciones de fermentación y expulsión de gases.

- -Tiempos estimados: 2 semanas (8 horas cátedra totales).
- Modalidad de trabajo: Grupal y cooperativa en laboratorios, aula- taller y espacios de producción de la escuela.
- Estrategias del docente: Pruebas de elaboración en el laboratorio utilizando sulfato de cobre y jugos de distintas frutas. El docente interviene como mediador técnico, supervisando el cumplimiento estricto de las Normas de Seguridad e Higiene en el laboratorio, enseñando el uso correcto de instrumental específico de medición y orientando la reformulación ante ensayos fallidos (promoviendo el aprender a aprender).

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

Consignas para los estudiantes: Testeo empírico de la eficacia de los repelentes agroecológicos obtenidos. Observación de aproximación de las hormigas en diferentes franjas horarias y condiciones ambientales de la escuela.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

- Tiempos estimados: 4 semanas (16 horas cátedra totales).
- Modalidad de trabajo: Trabajo de campo en grupos asignados a diferentes cuadrantes ecológicos.
- Estrategias del docente: Testeo empírico de la eficacia del producto directamente en las zonas de mayor tránsito de las hormigas. El docente coordina las salidas de campo a los espacios productivos de la escuela donde hay cultivos afectados. Sistematiza con los alumnos los datos empíricos recolectados y promueve la discusión crítica sobre el margen de error, la persistencia del producto según principio activo y modo de acción, como así también los factores ambientales que alteran la efectividad.

Etapa de Cierre: Producción a escala y comercialización en feria comunitaria.

Consignas para los estudiantes: Planifiquen la línea de producción para alcanzar la meta propuesta. Ejecuten el envasado y rotulado técnico de las bolsas y pulverizadores, asegurando la trazabilidad del lote y la inclusión de instrucciones de uso preventivo. Difusión y coordinación de entrega del insumo a la comisión de gestión de la feria y participación en la venta propiamente dicha.

- Tiempos estimados: 2 semanas (8 horas cátedra totales).
- Modalidad de trabajo: Cadena de producción articulada en el taller productivo y venta en feria.
- Estrategias del docente: Elaboración de una primera tanda de 50 kgs de arroz, envasado en bolsas de 5 kgs y la elaboración de 20 lts de purín, fraccionado en pulverizadores individuales de 0.5 lts. El docente asume el rol de gestor estratégico y evaluador global, facilitando los canales institucionales de articulación, supervisando el control de calidad final y dinamizando el proceso de cierre donde el conocimiento se transforma en una intervención social real.

Recursos y materiales

Elementos necesarios para el desarrollo

El proyecto se sustenta en el uso de los recursos naturales propios del entorno productivo “Huerta”, recolección de frutos del árbol de paraíso (Melia azedarach) de ejemplares implantados en la escuela, Sulfato de Cobre adquirido en Vivero local, sumado a insumos de bajo costo como bolsas de polietileno de 250 micrones (Preparado 1), envases pulverizadores de uso individual (Preparado 2).
Detalle técnico de los recursos:

- Material vegetal: Preparado 2: Frutos del árbol de paraíso, recolectados de ejemplares presentes en zona parquizada de la escuela.
- Otros insumos: Para Preparado 1: Arroz partido, naranjas/ mandarinas para utilizar como atrayente, agua potable cantidad necesaria. Para Preparado 2: Agua potable. Baldes o palanganas.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

- Insumos de laboratorio: Sulfato de cobre, Agua potable, balanza, matraces aforados y matraces Erlenmeyer.
- Infraestructura: Entorno formativo de laboratorio de química, parcelas agroecológicas de producción hortícola con incidencia de la plaga y aula técnica de empaque.

Estrategia de evaluación

Qué, cómo y cuándo se evalúa

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.

Criterios de evaluación:

¿que se evalúa?

- 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.
- Capacidad de comunicación oral y escrita para fundamentar las decisiones tomadas durante el proceso experimental.

Instrumentos de evaluación:

¿ Cómo se evalúa?

- Portafolio de Proyecto de base grupal: Recopilación de informes, diseños de etiquetas, anotaciones de laboratorio y reflexiones semanales.
- Instancia de Co-evaluación y Autoevaluación guiada por guiones de preguntas metacognitivas al finalizar las pruebas de campo.

Cuándo se evalúa :

- **Evaluación Inicial (Diagnóstica):** Al comienzo del proyecto, valorando los conocimientos previos sobre plagas que afectan a los cultivos hortícolas en general y hormigas cortadoras en particular; 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 anotaciones.
- **Evaluación Final (Sumativa):** Al concluir la producción y venta en la feria de ambos preparados, valorando de forma global el rendimiento del compuesto y la defensa del proyecto realizada por el grupo frente a los clientes.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Cronograma de implementación

Distribución temporal del proyecto

La duración total estimada del proyecto es de 10 semanas, con una carga horaria total proyectada de 40 horas cátedra distribuidas en el trimestre.
● Semanas 1 y 2: Etapa de Inicio. Investigación bibliográfica, realización de hipótesis, intercambio entre pares. Consulta con especialistas.
● Semanas 3 y 4: Etapa de Desarrollo. Recolección de frutos de paraíso para Preparado 2. Prueba de distintas técnicas de macerado. Prueba con distintas proporciones de Sulfato de Cobre y atrayentes (Preparado 1).
● Semana 5 a 8. Etapa de Prueba. Testeo empírico de persistencia y efectividad en los cultivos afectados, principalmente las coles. Ajuste de concentraciones según datos recolectados.
● Semanas 9 y 10: Etapa de Cierre. Escalado de la producción a 50 kgs de arroz con sulfato de cobre, envasado en bolsas de 5 kgs, y producción de 20 lts de purín de paraíso, fraccionado en pulverizadores individuales de 0.5 lts. Fraccionamiento secundario, rotulado técnico institucional y venta en feria semanal.

Anexos

Rúbricas, listas de cotejo e instrumentos

ANEXO I
Instructivo de elaboración de Portafolio, que será entregado a los estudiantes al iniciar el Proyecto.

“Se deberá presentar un portafolio por grupo al final del proceso (Semana 8)”

PORTAFOLIO: “Registro del aprendizaje que concentra su atención en el trabajo de los estudiantes y en su reflexión sobre ese trabajo.”

Es decir, se trata de una metodología activa para trabajar en el aula. Por lo tanto, ustedes son los protagonistas de su propio aprendizaje.

Con esta herramienta, pueden recoger y guardar toda la información que necesitan para trabajar y, al mismo tiempo, permite ser evaluada de manera continua.
Por lo tanto, podríamos decir que es una colección del trabajo que van realizando y que muestra su progreso.

Los principales objetivos de utilizar la herramienta del portafolio educativo son:

- En primer lugar, actuar como guía en el proceso de aprendizaje.
- En segundo lugar, permite visualizar los propios logros.
- En tercer lugar, reflexionar sobre lo que han aprendido, logrando desarrollar un

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

aprendizaje significativo.

Asimismo, permitir que tengan un papel activo en su aprendizaje mediante la búsqueda de información, el análisis y su aplicación para resolver problemas.
Por último, al tener un carácter colaborativo, permite la interacción y la comunicación constante entre los integrantes del grupo, otros compañeros y con la docente.

Formato
El Portafolio podrá tener un soporte físico (en papel) o podrá ser digital.
Debe contener las evidencias de trabajo de cada clase: reflexiones, aprendizajes y elaboraciones conceptuales, comparaciones justificadas teóricamente, esquemas conceptuales iniciales y esquemas reelaborados, y el proceso seguido para conseguirlo.
Elaboraciones informáticas, audiovisuales o multimedia.
Síntesis temáticas o de actividades desarrolladas. Notas y reflexiones personales. Experiencias personales y del grupo.

ANEXO II –
Criterios de evaluación del Portafolio

Criterios / Nota	Excelente	Satisfactorio	Regular	Debe Mejorar
Participación	Demostró responsabilidad y entusiasmo al realizar sus tareas durante todo el tiempo	Demostró responsabilidad y entusiasmo al realizar sus tareas durante la mayoría del tiempo	Demostró responsabilidad y entusiasmo al realizar sus tareas durante poco tiempo	No demostró responsabilidad ni entusiasmo al realizar sus tareas en este tiempo
Contenido	El grupo presenta más de dos evidencias de trabajo por semana	El estudiante presenta al menos dos evidencias de trabajo por semana	El estudiante presenta al menos una evidencias de trabajo por semana	El estudiante presenta al menos una evidencias de trabajo en alguna semana
Presentación	La presentación del portafolio contiene: Carátula, Información del grupo de estudiantes, Diferentes evidencias del	Falta alguno de estos elementos: Carátula, Información del grupo de estudiantes, Diferentes evidencias del proceso de	Faltan dos de estos elementos: Carátula, Información del grupo de estudiantes, Diferentes evidencias del proceso de	Contiene uno de estos elementos: Carátula, Información del grupo de estudiante, Diferentes evidencias del proceso de

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

	proceso de aprendizaje. Está ordenado y limpio.	aprendizaje. Está ordenado y limpio.	aprendizaje. Está ordenado y limpio	aprendizaje. Está ordenado y limpio.
Reflexión y Análisis	Las reflexiones son profundas, bien estructuradas y demuestran autoevaluación crítica.	Las reflexiones son adecuadas, aunque podrían ser más profundas.	Las reflexiones son superficiales o incompletas.	No se incluyen reflexiones significativas.

Ponderación:

- Organización y Presentación: 20%
- Contenido y Calidad de Evidencias: 30%
- Reflexión y Análisis: 25%
- Cumplimiento de los Objetivos: 15%
- Creatividad e Innovación: 10%

Uso de la IA

Declaración de uso de inteligencia artificial

No se utilizó Inteligencia Artificial en ningún apartado del presente proyecto.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Ministerio de Capital Humano
República Argentina

Secretaría
de Educación

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica