



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

Del Corral a la Mesa: Tecnificación Sustentable de la Leche de Cabra en San Luis

Autor/a

Veglia Verónica

Escuela

Escuela Técnica N° 6 "General San Martín

Localidad

San Luis

Jurisdicción

San Luis

Familia profesional

Agropecuario

Áreas de implementación

Lácteos caprinos.



Contexto y destinatarios

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

El proyecto se implementará en la Escuela Técnica N° 6 "General San Martín", de modalidad Técnico Agropecuario, ubicada en el cinturón periurbano de San Luis. Está destinado a un grupo heterogéneo de 22 estudiantes de 6to año. Los alumnos poseen un vínculo previo con la producción pecuaria familiar, característica central para un aprendizaje situado. La escuela cuenta con un tambo caprino pedagógico y una sala de elaboración de quesos en proceso de habilitación, conformando un "entorno formativo" esencial. El espacio integrador es Producción bovina y caprina de leche, articulado con Tecnología de los Alimentos y Gestión de la Producción.

Fundamentación

Relevancia para la ETP y enfoque pedagógico

Este proyecto nace de la necesidad de transformar el modelo de "escuela industrial" tradicional, que fragmenta el saber en materias inconexas, en una experiencia de aprendizaje situado que responda a un desafío productivo real de San Luis. La producción caprina regional sufre históricamente de baja tecnificación e informalidad; por ello, el sentido pedagógico radica en que los estudiantes transiten de la simple información a la praxis concreta. El núcleo de la propuesta es la industrialización de la leche de cabra producida en la propia escuela, funcionando la institución como una unidad piloto de agregado de valor en origen mediante la producción de quesos de cabra. Al transformar la materia prima bajo estrictas normas de inocuidad, los alumnos enfrentan un problema auténtico: ¿Cómo pueden los pequeños productores locales cumplir con el Código Alimentario Argentino (CAA) para formalizar su economía? Esta pregunta activa la "ingeniería del deseo". Bajo un enfoque socio-técnico, la elaboración de quesos se convierte en el eje de un currículum globalizado: la química se aplica al estudio de la fermentación láctica, la biología al control de zoonosis y las matemáticas al cálculo de costos y rentabilidad. Al industrializar en origen, los estudiantes desarrollan capacidades fundamentales (resolución de problemas y pensamiento crítico), preparándose para liderar una bioeconomía regional sustentable, dotando de identidad y valor a la producción primaria de su tierra.

Objetivos y aprendizajes

Capacidades a desarrollar

Capacidad Técnica (Industrialización): Implementar protocolos de Buenas Prácticas Lecheras (BPL) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) para la elaboración de quesos de cabra, operando sistemas de pasteurización y control de puntos críticos según el CAA. Resolución de Problemas: Diseñar soluciones técnicas viables para



superar los obstáculos de la corta vida útil de la leche fluida, transformando la materia prima en queso que permita la comercialización formal. Trabajo con otros: Coordinar equipos de gestión con roles rotativos y complementarios (Gestión Ganadera, Calidad en Laboratorio e Industrialización). Comunicación: Producir materiales de divulgación técnica y social sobre el proceso de transformación y el valor nutricional del producto. Compromiso y Responsabilidad: Asumir una actitud ética profesional respecto a la inocuidad alimentaria y la seguridad e higiene laboral.

Contenidos

Organización por ejes de saber

Producción Caprina y Manejo del Entorno (Formación Técnica Específica): sistemas de producción lechera (razas Saanen, Anglo Nubian adaptadas al clima de San Luis); bienestar animal y fisiología (ciclo reproductivo, manejo nutricional en lactancia, curvas de producción); Buenas Prácticas Lecheras (ordeño higiénico, prevención de mastitis, control de Brucelosis y Tuberculosis). Tecnología e Industrialización de Lácteos (Formación Científico-Tecnológica): bioquímica de la leche (materia grasa, proteínas, lactosa, densidad, pH, acidez); microbiología aplicada (fermentación láctica vs. patógenos, Puntos Críticos de Control en la cadena de frío); procesos industriales (pasteurización lenta y rápida, coagulación enzimática y ácida, maduración y salado). Gestión, Bioeconomía y Normativa: agregado de valor en origen; marco legal (CAA y SENASA para habilitación de establecimientos artesanales); marketing y comercialización (identidad visual, trazabilidad, ferias locales). Formación Ética y Enfoque Socio-Técnico: la tecnología como constructo social; sustentabilidad ambiental (gestión de efluentes, recurso hídrico en zonas áridas); seguridad e higiene.

Secuencia de enseñanza

Etapas y actividades

ETAPA 1: APERTURA (Inicio) - Fase La Ocasión e Intención: instalar el problema real. Actividad 1: Diagnóstico Situado (salida al entorno socio productivo semiárido de San Luis, entrevista en video a un pequeño productor caprino que vende leche cruda "al pie del corral"). Actividad 2: Lanzamiento del Desafío (proyección de videos y pregunta disparadora sobre cómo transformar el tambo escolar en una unidad productiva modelo). Semana 1 (8 horas reloj). ETAPA 2: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO (Desarrollo) - Fase La Mirada: Actividad 3: mapeo de saberes con rutinas de pensamiento. Actividad 4: identidad y roles (tres equipos: Gestión Ganadera/Tambo, Calidad Alimentaria/Laboratorio, Estrategia Comercial/Gestión), con Diagrama de Gantt. El docente funciona como "ecualizador". Semana 2 (12 horas reloj). ETAPA 3: LA ESTRATEGIA Y ACCIÓN (Desarrollo) - Fase Investigar y Hacer: Actividad 5: producción intensiva en el tambo (BPL: pre-dipping, sellado, filtrado, registro individual de cabras). Actividad 6: laboratorio de calidad (densidad con lactodensímetro, pH, acidez Dornic).



Actividad 7: industrialización y agregado de valor (quesos tipo "feta" y leche pasteurizada, protocolo de pasteurización lenta 65°C por 30 min, pruebas de coagulación enzimática, cálculo de rendimiento). Actividad 8: el "obstáculo epistemológico" (un lote con alta acidez no puede procesarse; discusión sobre el punto crítico de control fallido). Semanas 3 a 7 (60 horas reloj). ETAPA 4: ACCIÓN Y SOCIALIZACIÓN (Cierre) - Fase Actuar y Cambiar: Actividad 9: la Feria Caprina Puntana (stand con quesos y leche en sachet, etiqueta nutricional y código de trazabilidad). Actividad 10: defensa pública y metacognición (presentación de la Carpeta Técnica e informe de costos ante mesa evaluadora). Semana 8 (12 horas reloj).

Recursos y materiales

Elementos necesarios para el desarrollo

Recursos Pecuarios (Entorno Tambo): majada escolar de cabras Saanen o Anglo Nubian; infraestructura de manejo (mangas de ordeño, comederos y bebederos automáticos); insumos de higiene (soluciones sanitizantes para pre-dipping y sellado, filtros descartables, toallas de papel). Recursos Tecnológicos y de Laboratorio: pasteurizador de tina (lento), prensas para quesos, envasadora al vacío; peachímetros digitales, termómetros láser, lactodensímetros, kits de titulación para acidez Dornic; equipo de refrigeración con controlador de temperatura (4°C). Recursos Digitales y de Gestión: apps de registro de producción, planillas de Excel para costos y rentabilidad, Canva para identidad visual y etiquetas; computadoras portátiles y proyectores. Materiales de "Aula Viva": cuajo líquido, cultivos iniciadores, sal fina, moldes de acero inoxidable o polipropileno alimenticio; bitácoras de aprendizaje, listas de cotejo y protocolos BPM impresos. Bibliografía de referencia: Código Alimentario Argentino (capítulos sobre lácteos) y Manuales de BPL del SENASA; textos sobre ABP de Vergara Ramírez y Pérez Gómez.

Estrategia de evaluación

Qué, cómo y cuándo se evalúa

La evaluación se sitúa en el paradigma de la evaluación formativa por capacidades, como un proceso continuo, global y permanente, donde el error no es un fracaso sino un síntoma natural del proceso de construcción del saber técnico. ¿Qué se evaluará? La movilización de recursos cognitivos y prácticos en tres dimensiones: Dimensión Técnica (competencias de inocuidad alimentaria, BPL y manejo de PCC en la pasteurización); Dimensión Social (trabajo con otros, interdependencia positiva, escucha activa, resolución de conflictos); Dimensión Cognitiva (aprender a aprender y argumentar decisiones técnicas basadas en datos). ¿Cuándo y cómo? Evaluación Inicial (mapa conceptual grupal para descubrir saberes previos); Evaluación Continua/Formativa (observación directa y bitácora de aprendizaje individual, con hitos de entrega y feedback); Evaluación Final (valoración global durante la Feria Caprina



Puntana con rúbrica analítica). Agentes: heteroevaluación (docente), coevaluación (pares) y autoevaluación, priorizando la dimensión metacognitiva mediante círculos de reflexión al cierre de cada semana.

Cronograma de implementación

Distribución temporal del proyecto

El proyecto tendrá una duración total de ocho semanas. Etapa 1 Apertura - Semana 1: visita al productor local y diagnóstico situado, lanzamiento de la pregunta disparadora (todos los equipos / docente provocador). Etapa 2 Planificación - Semana 2: conformación de equipos (Tambo, Laboratorio y Gestión) y definición del nombre del proyecto. Etapa 3 Producción - Semana 3: inicio de protocolos BPL en el ordeño diario (Equipo Gestión Ganadera); Semana 4: análisis físico-químico en laboratorio (Equipo Calidad Alimentaria); Semana 5: pruebas de pasteurización lenta y diseño del protocolo de quesos; Semana 6: elaboración de lotes piloto de quesos tipo "feta", control de puntos críticos y cálculo de costos. Etapa 4 Socialización - Semana 7: ajustes finales de producto, diseño de identidad visual y etiquetas bajo normativa del CAA (Equipo Estrategia Comercial); Semana 8: Feria Caprina Puntana, defensa de la carpeta técnica y círculo de reflexión metacognitiva final.

Uso de la IA en la elaboración del proyecto

¿Qué servicio/modelo de IA se ha utilizado? Se utilizó el modelo Google Gemini. ¿Para qué fue utilizada? La Inteligencia Artificial se utilizó de forma moderada como asistente pedagógico para la organización y estructuración del documento final. El proceso fue iterativo y dialogado, partiendo siempre del conocimiento técnico y el diagnóstico situado sobre la producción caprina en San Luis. Se empleó para estructurar la secuencia de enseñanza dentro de las fases de la "arquitectura del proyecto" (ocasión, intención, mirada, estrategia y acción) y para facilitar la integración de conceptos clave de la bibliografía del curso ("ingeniería del deseo", "eje socio-técnico") con las prácticas reales del tambo y la quesería escolar, sin sustituir el criterio pedagógico original. La IA actuó como soporte para pulir la escritura y formalizar la propuesta.

Bibliografía

Referencias en formato normalizado

—

Anexos

Rúbricas, listas de cotejo e instrumentos

—



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

Secretaría
de Educación

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica

Uso de la IA

Declaración de uso de inteligencia artificial

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