



**Ministerio de  
Capital Humano**  
República Argentina

**Secretaría  
de Educación**

**inet**

Instituto Nacional de  
Educación Tecnológica

**CeNET**  
Centro Nacional de Educación Tecnológica

# Trabajo final

MV Verónica Veglia

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

Junio 2026



## Título del proyecto

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

## Contexto y destinatarios

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

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, desarrollando una mente científica y ética capaz de intervenir con rigor en su propia realidad.

El núcleo de la propuesta es la industrialización de la leche de cabra producida en la propia escuela. El objetivo es que la institución funcione 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 (sus propias familias) cumplir con el Código Alimentario Argentino (CAA) para formalizar su economía?. Esta pregunta activa la "ingeniería del deseo" donde el estudiante se compromete con el aprendizaje porque la solución es tangible e impacta directamente en su proyecto de vida y en su comunidad.

Bajo un enfoque socio-técnico, entendemos la tecnología como un constructo social y no un mero fin mecánico. Así, la elaboración de quesos se convierte en el eje de un currículum globalizado. El "aula viva" permite que la química deje de ser abstracta para aplicarse al estudio de la fermentación láctica; que la biología se centre en el control de zoonosis y las matemáticas en el cálculo de costos y rentabilidad.

Esta apuesta por la industrialización escolar busca superar la fabricación de objetos sin propósito. Al industrializar en origen, los estudiantes desarrollan capacidades fundamentales —resolución de problemas y pensamiento crítico—, preparándose para liderar una bioeconomía regional sustentable. En definitiva, el estudiante al egresar no será un mero operario, sino un actor consciente capaz de dotar de identidad y valor a la producción primaria de su tierra.



## Objetivos / aprendizajes esperados

- 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 Código Alimentario Argentino.
- 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 un producto elaborado (queso) que permita la comercialización formal del pequeño productor y la escuela en este caso.
- 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 que expliquen el proceso de transformación industrial y el valor nutricional del producto final, validando el esfuerzo educativo frente a la comunidad de San Luis.
- Compromiso y Responsabilidad: Asumir una actitud ética profesional respecto a la inocuidad alimentaria y la seguridad e higiene laboral, comprendiendo que la tecnificación es una herramienta para mejorar la calidad de vida de las familias rurales.

## Contenidos

Para garantizar una formación integral, los contenidos se articulan integrando la Formación General, la Científico-Tecnológica y la Específica:

### **Producción Caprina y Manejo del Entorno (Formación Técnica Específica):**

- Sistemas de producción lechera: Características fenotípicas y productivas de razas especializadas (Saanen, Anglo Nubian) adaptadas al clima de San Luis.
- Bienestar animal y fisiología: Ciclo reproductivo, manejo nutricional de la cabra en lactancia y curvas de producción.
- Buenas Prácticas Lecheras (BPL): Protocolos de ordeño higiénico, prevención de mastitis y manejo sanitario de la majada (detección y control de Brucelosis y Tuberculosis).

### **Tecnología e Industrialización de Lácteos (Formación Científico-Tecnológica):**

- Bioquímica de la leche: Composición físico-química (materia grasa, proteínas, lactosa), medición de densidad, pH y acidez térmica.
- Microbiología aplicada: Microorganismos beneficiosos en la fermentación láctica versus patógenos. Puntos Críticos de Control (PCC) en la cadena de frío.
- Procesos industriales: Tecnologías de pasteurización (lenta y rápida), técnicas de coagulación enzimática y ácida para la elaboración de quesos, y procesos de maduración y salado.

### **Gestión, Bioeconomía y Normativa (Saberes Emergentes):**

- Agregado de valor en origen: Concepto de rentabilidad técnica y económica del queso frente a la leche fluida



- Marco Legal: Requisitos del Código Alimentario Argentino (CAA) y normativas del SENASA para la habilitación de establecimientos artesanales.
- Marketing y Comercialización: Diseño de identidad visual, trazabilidad del producto y estrategias de inserción en ferias locales y circuitos de economía social.

### **Formación Ética y Enfoque Socio-Técnico (Formación General):**

- La tecnología como constructo social: Reflexión sobre cómo la tecnificación del tambo impacta en la calidad de vida de las familias rurales.
- Sustentabilidad ambiental: Gestión de efluentes de la sala de elaboración y cuidado del recurso hídrico en zonas áridas.
- Seguridad e Higiene: Normas de bioseguridad en el laboratorio y ergonomía en el trabajo de campo.

## **Secuencia de enseñanza**

### **ETAPA 1: APERTURA (Inicio)**

#### Fase 1: La Ocasión e Intención

Propósito: Instalar el problema real y despertar el deseo de aprender mediante la "ingeniería del deseo".

*Actividad 1:* El Diagnóstico Situado. Se organiza una salida al entorno socio productivo local (zona semiárida de San Luis). Los estudiantes visitan a un pequeño productor caprino que vende leche cruda "al pie del corral".

Consigna: "Utilicen sus teléfonos para registrar un video-minuto entrevistando al productor. Pregunten: ¿Por qué no puede vender su leche en los comercios del centro? ¿Qué le impide formalizar su producción?".

Modalidad: Trabajo en grupos de dos estudiantes.

Estrategia docente: El docente actúa como "provocador". Mediante la escucha activa, registrar las impresiones de los jóvenes, especialmente de aquellos que tienen cabras en sus casas, validando su saber previo.

*Actividad 2:* El Lanzamiento del Desafío. En el aula, se proyectan los videos registrados por los estudiantes. El docente lanza la pregunta disparadora: "¿Cómo podemos transformar el tambo de nuestra escuela en una unidad productiva modelo que demuestre que es posible y rentable producir leche de cabra segura en San Luis?".

Consigna: "Imaginen que la escuela es una empresa de bioeconomía regional. ¿Qué producto lechero le daría identidad a nuestro pueblo?".

Tiempo estimado: Semana 1 (8 horas reloj).

### **ETAPA 2: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO (Desarrollo)**

#### Fase 2: La Mirada

Propósito: Organizar la hoja de ruta y distribuir responsabilidades bajo un "currículo dialogado".

*Actividad 3:* Mapeo de saberes y rutinas de pensamiento. Se aplica la rutina: ¿Qué sabemos sobre la leche caprina? ¿Qué necesitamos investigar para que sea segura? ¿Hacia dónde vamos?.



*Actividad 4:* Identidad y Roles. Los estudiantes eligen el nombre del proyecto (ej. "Lácteos Puntanos") y se dividen en tres equipos de gestión con roles rotativos:

- Equipo Gestión Ganadera (Tambo): Responsables del bienestar animal y BPL.
- Equipo Calidad Alimentaria (Laboratorio): Responsables de la inocuidad y análisis físico-químico.
- Equipo Estrategia Comercial (Gestión): Responsables de costos, normativa del CAA y agregado de valor (quesos).

Consigna: "Cada equipo debe elaborar un Diagrama de Gantt en una cartulina o soporte digital, detallando sus tareas para las próximas 6 semanas".

Estrategia docente: El docente funciona como un "ecualizador", ajustando la complejidad de las fuentes bibliográficas (Manuales de SENASA, INTA) según las capacidades de cada grupo.

Tiempo estimado: Semana 2 (12 horas reloj).

### **ETAPA 3: LA ESTRATEGIA Y ACCIÓN (Desarrollo)**

#### Fase 3: La Estrategia (Investigar y Hacer)

Propósito: Movilizar saberes técnicos de química, biología y gestión en el "aula viva".

*Actividad 5:* Producción Intensiva en el Tambo. Implementación de protocolos de Buenas Prácticas Lecheras (BPL) en el tambo pedagógico de la escuela.

Consigna: "Realicen el ordeño diario aplicando pre-dipping, sellado y filtrado. Registren en la planilla de control la producción individual de cada cabra Saanen/Anglo Nubian".

Modalidad: Equipos rotativos de 4 estudiantes.

*Actividad 6:* El Laboratorio de Calidad. Análisis físico-químico de la materia prima.

Consigna: "Midamos densidad con lactodensímetro, pH y acidez Dornic. ¿Qué sucede si la leche no se enfría inmediatamente a 4°C?".

*Actividad 7:* Industrialización y Agregado de Valor (Quesería). Elaboración de quesos tipo "feta" y leche pasteurizada.

Consigna: "Diseñen un protocolo de pasteurización lenta (65°C por 30 min) y realicen las pruebas de coagulación enzimática. Calculen el rendimiento: ¿Cuántos litros de leche necesitamos para 1 kg de queso?".

*Actividad 8:* El "Obstáculo Epistemológico". (Situación provocada) Un lote de leche presenta alta acidez y no puede ser procesado.

Estrategia docente: En lugar de dar la solución, el docente actúa como mediador. Organiza un círculo de discusión: "¿En qué punto crítico de control (PCC) fallamos? ¿Fue la higiene del ordeño o la cadena de frío?". Esto genera una clase teórica situada sobre microbiología.

Tiempo estimado: Semanas 3 a 7 (60 horas reloj en total).

### **ETAPA 4: ACCIÓN Y SOCIALIZACIÓN (Cierre)**

#### Fase 4: Actuar y Cambiar

Propósito: Traducir el conocimiento en una intervención real y validar socialmente el esfuerzo.

*Actividad 9:* La Feria Caprina Puntana. Organización de una jornada de puertas abiertas a la comunidad.



Consigna: "Preparen un stand donde presenten los quesos y la leche en sachet con su etiqueta nutricional y código de trazabilidad. Expliquen a los productores visitantes por qué su producto cumple con el CAA".

Actividad 10: Defensa Pública y Metacognición. Los estudiantes presentan su Carpeta Técnica e informe de costos ante una mesa evaluadora (docentes, familias, referentes de agro).

Círculo de reflexión final: "¿Qué aprendimos sobre ser técnicos caprinos en San Luis? ¿Cómo influyó el trabajo con otros en la superación de los errores técnicos?".

Estrategia docente: Guía en la preparación de competencias comunicativas (argumentación y síntesis). Recolección de evidencias para la evaluación final.

Tiempo estimado: Semana 8 (12 horas reloj)

## Recursos y materiales

Para la ejecución integral del proyecto "Del Corral a la Mesa", se requieren los siguientes elementos organizados por áreas:

### 1. Recursos Pecuarios (Entorno Tambo):

Majada escolar: Cabras de razas lecheras especializadas (Saanen o Anglo Nubian) adaptadas a la zona.

Infraestructura de manejo: Mangas de ordeño, comederos y bebederos automáticos.

Insumos de higiene: Soluciones sanitizantes para pre-dipping y sellado, filtros descartables y toallas de papel de un solo uso.

### 2. Recursos Tecnológicos y de Laboratorio:

Equipamiento industrial: Pasteurizador de tina (lento), prensas para quesos y envasadora al vacío.

Instrumental de precisión: Peachímetros digitales, termómetros láser, lactodensímetros para medir densidad y kits de titulación para acidez Dornic.

Cadena de frío: Equipo de refrigeración con controlador de temperatura para el almacenamiento inmediato de la leche a 4°C.

### 3. Recursos Digitales y de Gestión:

Software y Apps: Aplicaciones móviles para el registro individual de producción, planillas de Excel para el cálculo de costos de producción y rentabilidad, y la herramienta Canva para el diseño de la identidad visual y etiquetas.

Hardware: Computadoras portátiles con acceso a internet para investigación y proyectores para la defensa pública.

### 4. Materiales de "Aula Viva":

Insumos de quesería: Cuajo líquido (enzimático), cultivos iniciadores, sal fina y moldes de acero inoxidable o polipropileno de grado alimenticio.

Papelería técnica: Bitácoras de aprendizaje (cuadernos de campo), listas de cotejo para el ordeño y protocolos de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) impresos.

### 5. Bibliografía de referencia:

Normativa legal: Código Alimentario Argentino (específicamente capítulos sobre lácteos) y Manuales de Buenas Prácticas Lecheras (BPL) del SENASA.

Material pedagógico: Textos sobre ABP de Vergara Ramírez y Pérez Gómez utilizados durante el curso.



## Estrategia de evaluación

La evaluación en este proyecto se aleja del modelo academicista tradicional, basado en exámenes y calificaciones numéricas punitivas, para situarse en el paradigma de la evaluación formativa por capacidades. Entendiendo la evaluación como un proceso continuo, global y permanente que funciona como un "motor de aprendizajes significativos", donde el error no es un fracaso, sino un síntoma natural del proceso de construcción del saber técnico.

¿Qué se evaluará? Se evaluará la movilización de recursos cognitivos y prácticos en tres dimensiones fundamentales:

- Dimensión Técnica: El grado de adquisición de competencias profesionales relacionadas con la inocuidad alimentaria, el cumplimiento de las Buenas Prácticas Lecheras (BPL) y el manejo de los Puntos Críticos de Control (PCC) en la pasteurización.
- Dimensión Social: La capacidad de trabajo con otros, valorando la interdependencia positiva, la escucha activa y la resolución constructiva de conflictos dentro de los equipos de gestión.
- Dimensión Cognitiva: La capacidad de aprender a aprender y de argumentar decisiones técnicas basadas en datos recolectados en el laboratorio de la escuela.

¿Cuándo y cómo se evaluará? (Momentos e Instrumentos) La evaluación se estructura en tres hitos cronológicos:

- Evaluación Inicial: Se realizará al comienzo de la fase de "La Mirada" mediante un mapa conceptual grupal para descubrir saberes previos sobre la cadena láctea y detectar necesidades de investigación.
- Evaluación Continua (Formativa): Acompañará todo el desarrollo del proyecto en el "aula viva". Se utilizará la observación directa y sistemática del docente y la bitácora de aprendizaje individual, donde cada estudiante registrará diariamente sus descubrimientos y obstáculos técnicos. Se pautarán "hitos de entrega" para ofrecer retroalimentación (feedback) que permita reorientar el trabajo antes del producto final.
- Evaluación Final: Consistirá en la valoración global del desempeño durante la Feria Caprina Puntana. Se utilizará una rúbrica analítica (matriz de criterios graduados) que transparentará los niveles de logro alcanzados en la comunicación oral y la calidad técnica del producto procesado.

Agentes y Metacognición: El proyecto democratiza la evaluación involucrando a diferentes actores:

Heteroevaluación: A cargo del docente sobre el cumplimiento de los saberes técnicos.

Coevaluación: Los estudiantes valorarán la contribución de sus pares al éxito del equipo.

Autoevaluación: Cada joven reflexionará sobre su propio compromiso y evolución.

Finalmente, se priorizará la dimensión metacognitiva mediante círculos de reflexión al cierre de cada semana. No nos preguntaremos solo "¿qué hicieron?", sino "¿qué entendieron y cómo lo aprendieron?", fomentando que el estudiante sea consciente de sus propias estrategias de aprendizaje.



## Cronograma de implementación

El proyecto "Del Corral a la Mesa" tendrá una duración total de ocho semanas, distribuidas de la siguiente manera para garantizar la transición de los estudiantes desde la información hacia la sabiduría y el compromiso social.

| Etapa / Fase                                 | Semana | Actividades Clave                                                                                                              | Responsables                            |
|----------------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Etapa 1: Apertura (La Ocasión e Intención)   | 1      | Visita al productor local y diagnóstico situado. Lanzamiento de la pregunta disparadora y registro de inquietudes iniciales.   | Todos los equipos / Docente provocador. |
| Etapa 2: Planificación (La Mirada)           | 2      | Conformación de equipos (Tambo, Laboratorio y Gestión). Definición del nombre del proyecto.                                    | Equipos de gestión estudiantil.         |
| Etapa 3: Producción (La Estrategia y Acción) | 3      | Inicio de protocolos de Buenas Prácticas Lecheras (BPL) en el ordeño diario y registro de producción individual.               | Equipo Gestión Ganadera.                |
|                                              | 4      | Análisis físico-químico en laboratorio (densidad, acidez Dornic y pH). Primeras pruebas de enfriamiento inmediato.             | Equipo Calidad Alimentaria.             |
|                                              | 5      | Pruebas de pasteurización lenta (65°C por 30 min) y diseño del protocolo de elaboración de quesos de cabra.                    | Equipo de Industrialización / Todos.    |
|                                              | 6      | Elaboración de lotes piloto de quesos tipo "feta" y control de puntos críticos. Cálculo de costos y rendimientos por litro.    | Todos los equipos / Docente mediador.   |
| Etapa 4: Socialización (Actuar y Cambiar)    | 7      | Ajustes finales de producto. Diseño de identidad visual, etiquetas bajo normativa del CAA y preparación de la campaña digital. | Equipo Estrategia Comercial.            |
|                                              | 8      | Feria Caprina Puntana: presentación pública, defensa de la carpeta técnica y círculo de reflexión metacognitiva final.         | Comunidad educativa y actores 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? Se utilizó el modelo Google Gemini.  
— ¿Para qué fue utilizada? ¿Cómo fue el proceso de trabajo con la IA? La Inteligencia Artificial se utilizó de forma moderada como un asistente pedagógico para la organización y estructuración del documento final. El proceso de trabajo fue iterativo y dialogado, partiendo siempre de mi conocimiento técnico y el diagnóstico situado sobre la producción caprina en San Luis.

Específicamente, se empleó para estructurar la secuencia de enseñanza donde me ayudó a organizar las actividades pensadas dentro de las fases lógicas de la "arquitectura del proyecto" (ocasión, intención, mirada, estrategia y acción), asegurando una progresión coherente

Por otro lado la utilice para facilitar la integración de conceptos clave de la bibliografía del curso (como la "ingeniería del deseo" o el "eje socio-técnico") con las prácticas reales del tambo y la quesería escolar, enriqueciendo la fundamentación sin sustituir el criterio pedagógico original.

En síntesis, la IA actuó como un soporte para pulir la escritura y formalizar la propuesta, permitiendo que el foco se mantuviera en la creación de un proyecto viable para el contexto de la Educación técnica agropecuaria en San Luis.