



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

Desarrollo de Alimentos y Bebidas Funcionales para el trabajador de alta montaña

Autor/a

Flavia Daiana Olivares

Escuela

Escuela Secundaria Orientada en Economía y Administración

Localidad

Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA)

Jurisdicción

Buenos Aires

Familia profesional

Industria de Proceso

Áreas de implementación

Sector Didáctico Productivo de Producción Vegetal Y Practicas Profesionalizantes, Área de Bromatología y Laboratorio.



Contexto y destinatarios

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

El Proyecto se llevará a cabo en la Escuela Agroindustrial Mons. A. Videla Cuello, de la Localidad de San Isidro, departamento Jáchal, Provincia de San Juan, un distrito mayormente agrícola y alejado del radio Centro urbano de San José de Jáchal. Escuela secundaria, de Educación Técnica Profesional, la cual posee dos modalidades, Técnicos en Producción Agropecuaria y Técnicos en Tecnología de los Alimentos.

El proyecto será ejecutado con alumnos de 7mo año, 1º y 2º división, los mismos son estudiantes próximos a egresar, vinculados a contextos productivos y mineros.

Se trabajará desde el Sector Didáctico Productivo de Producción Vegetal Y Practicas Profesionalizantes, como así también el Área de Bromatología y Laboratorio.

Fundamentación

Relevancia para la ETP y enfoque pedagógico

La presente propuesta nace de la necesidad de vincular la formación técnica con las realidades socioeconómicas del departamento de Jáchal. Como institución educativa, observamos una demanda genuina de nuestros estudiantes de séptimo año por adquirir competencias que faciliten su futura inserción en el sector minero, un motor de desarrollo regional que exige profesionales capacitados, versátiles y comprometidos con el valor agregado local.

El proyecto se justifica en la convergencia de dos áreas estratégicas: la producción agropecuaria y la industrialización de alimentos. Los trabajadores que operan en entornos de alta montaña enfrentan desafíos fisiológicos críticos —como la hipoxia y el alto desgaste físico— que demandan una alimentación específica, caracterizada por una alta densidad nutricional, facilidad de transporte y estabilidad ante condiciones climáticas extremas. Abordar esta problemática no solo brinda un reto técnico de gran complejidad, sino que también posiciona a la escuela como un actor clave en la cadena de valor regional. Desde el enfoque del Técnico Agropecuario, el proyecto permitirá profundizar en el potencial de los cultivos autóctonos y regionales, tales como frutos secos y hierbas locales, revalorizando su perfil nutricional. Simultáneamente, el Técnico en Industria de la Alimentación aplicará sus conocimientos en la formulación de productos funcionales, integrando procesos de pasteurización, conservación y diseño de



etiquetado nutricional. Esta articulación es, precisamente, el eje pedagógico del ABP: integrar saberes teóricos en el desarrollo de un producto tangible que responda a una demanda real.

La viabilidad de esta propuesta se sustenta en el trabajo previo que los estudiantes ya realizan en nuestra fábrica, donde la experimentación con bebidas y barras energéticas, a base de insumos y hierbas locales, ha demostrado ser un terreno fértil para la innovación. Cabe destacar que la escuela ya tiene su primer prototipo de bebida energética a base de productos locales, con propiedades nutricionales superiores.

Al enfrentar a los alumnos a un panel de "compradores" —simulando una instancia real de mercado—, no solo se evaluará la calidad técnica del prototipo, sino que fomentaremos una cultura emprendedora.

En última instancia, este proyecto trasciende el aula para convertirse en un puente hacia el mundo laboral. Al vincular la producción escolar con las empresas que actualmente proveen servicios a la minería, garantizando que nuestros egresados no solo comprendan la teoría técnica, sino que sean capaces de ofrecer soluciones innovadoras que impulsen el crecimiento de Jáchal. Es, en definitiva, una apuesta por una educación situada, pertinente y orientada a la excelencia profesional.

Objetivos y aprendizajes

Capacidades a desarrollar

Metas Cognitivas (Saber Conocer)

- **Fundamentación técnica:** Comprender las exigencias fisiológicas del trabajador en entornos de alta montaña (hipoxia, desgaste energético elevado) y su relación directa con la formulación de alimentos funcionales.
- **Valorización de insumos regionales:** Analizar el perfil nutricional de materias primas locales para su correcta aplicación en procesos industriales de valor agregado.
- **Normativa y calidad:** Internalizar los estándares de inocuidad, conservación y etiquetado nutricional exigidos en la industria alimentaria actual.

Metas Prácticas (Saber Hacer)



- **Desarrollo de prototipos:** Diseñar, formular y elaborar alimentos y bebidas funcionales que combinan estabilidad, facilidad de transporte y alta densidad nutricional, cumpliendo con las especificaciones técnicas requeridas para climas extremos.
- **Gestión del proceso productivo:** Ejecutar la cadena de valor desde la selección de la materia prima en el sector didáctico-productivo hasta la industrialización, pasteurización y empaquetado final.
- **Resolución de problemas técnicos:** Aplicar herramientas de laboratorio y maquinaria industrial para optimizar el producto, ajustando variables en función de las pruebas de calidad y los requerimientos del mercado.

Competencias Profesionales y Emprendedoras (Saber ser)

- **Cultura de innovación:** Desarrollar una visión emprendedora capaz de identificar demandas reales en el sector productivo y minero regional y proponer soluciones técnicas viables.
- **Comunicación profesional:** Defender la propuesta técnica del producto ante paneles de evaluación, simulando una instancia de mercado real que integre la argumentación de costos, calidad y beneficios funcionales.
- **Integración socioproductiva:** Vincular la formación académica con los desafíos del contexto regional, asumiendo un rol activo como futuro egresado comprometido con la innovación y el desarrollo local.

Competencias Transversales

Se pretende fortalecer las capacidades personales y sociales necesarias para el futuro desempeño profesional de los estudiantes:

- **Trabajo colaborativo y en equipo:** Fomentar la sinergia entre las modalidades de Producción Agropecuaria y Tecnología de los Alimentos, promoviendo la división de roles, la escucha activa y la construcción colectiva de consensos necesarios para el éxito del producto final.
- **Pensamiento crítico:** Desarrollar la capacidad de analizar problemáticas reales (como la nutrición en alta montaña), cuestionar soluciones y proponer alternativas innovadoras basadas en la experimentación y el análisis de resultados.
- **Compromiso y responsabilidad:** Fortalecer el sentido de pertenencia y el cumplimiento de plazos y estándares de calidad, entendiendo que el trabajo en



el sector didáctico-productivo impacta directamente en el éxito de una propuesta destinada al mercado local.

- **Adaptabilidad y resolución de problemas:** Estimular la resiliencia ante los desafíos técnicos que surgen durante la elaboración de prototipos, incentivando la búsqueda de soluciones creativas ante las variables propias de la producción industrial y artesanal.

Contenidos

Organización por ejes de saber

Nutrición y fisiología aplicada

- Fisiología del esfuerzo en altura: Adaptaciones metabólicas ante la hipoxia hipobárica y el frío extremo.
- Requerimientos nutricionales: Análisis de la densidad energética, balance de macronutrientes (carbohidratos de absorción rápida/lenta, proteínas y lípidos) y micronutrientes esenciales.
- Nutrición funcional: Concepto de alimento funcional; compuestos bioactivos y su impacto en la salud del trabajador (antioxidantes, mejora de la hidratación y recuperación muscular).

Producción primaria y recursos regionales

- Valorización de materias primas: Propiedades fisicoquímicas y nutricionales de frutos secos (nuez, almendra), hierbas aromáticas/andinas (jarilla, tomillo, romero) y otros insumos locales (miel, hortalizas de estación).
- Calidad de cosecha y poscosecha: Selección, limpieza y almacenamiento adecuado de insumos para garantizar la inocuidad desde el origen.
- Sostenibilidad y trazabilidad: Importancia del origen de la materia prima en la cadena de valor regional.

Tecnología de los alimentos y bromatología

- Formulación y diseño de productos: Balance de fórmulas, cálculo de rendimientos y estandarización de procesos.



- Procesos de transformación: Técnicas de pasteurización, conservación, sellado y envasado. Control de variables críticas (pH, temperatura, actividad de agua).
- Bromatología y Seguridad Alimentaria: Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y protocolos de higiene y desinfección.
- Legislación y Etiquetado: Aplicación del Código Alimentario Argentino (CAA). Diseño de rótulos, tablas de composición nutricional, rotulado obligatorio y alérgenos.

Gestión, economía y emprendedorismo

- Gestión de la producción: Planificación de la cadena de suministro, gestión de stocks y uso eficiente de la capacidad instalada de la planta escolar.
- Costos y comercialización: Estructura de costos (fijos y variables), determinación del precio de venta, análisis de mercado y marketing nutricional.
- Desarrollo de competencias blandas: Trabajo colaborativo, pensamiento crítico en la resolución de problemas técnicos y comunicación profesional de resultados.

Secuencia de enseñanza

Etapas y actividades

1) Introducción y Fundamentación Pedagógica

El presente proyecto se enmarca en la Educación Técnica Profesional (ETP) de la Escuela Agroindustrial Mons. A. Videla Cuello. La propuesta trasciende la enseñanza técnica para adoptar un enfoque de Formación por Capacidades, considerando a las mismas no como saberes aislados, sino como una estructura compleja que integra el saber, el saber hacer y el saber ser.

En el contexto de la minería en Jáchal, el estudiante de 7mo año debe ser capaz de integrar sus conocimientos en agronomía (producción primaria) y tecnología de alimentos (valor agregado). El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es, en este sentido, la metodología idónea, ya que sitúa al estudiante ante un problema real, el déficit energético y el desgaste físico del trabajador en altura— que exige una respuesta interdisciplinaria, innovadora desde el punto de vista normativo.



2) Cronograma y Secuencia de Enseñanza (12 semanas)

Etapas 1: Inmersión y Diagnostico (1-3 semanas)

Objetivo: Comprender la complejidad del problema y organizar el trabajo.

- Actividad 1 (Semana 1): La voz de los actores. Sesión de entrevistas o investigación de casos reales de trabajadores mineros. Análisis de las condiciones fisiológicas de la alta montaña: hipoxia hipobárica, aumento del metabolismo basal y necesidad de hidratación específica.
- Actividad 2 (Semana 2): Análisis de la cadena de valor. Mapeo de recursos locales: identificación de frutos secos, hierbas (romero, tomillo, hierbas andinas, jarilla) materias primas como la miel, verduras con propiedades necesarias para la elaboración de los productos y bebidas (como la remolacha) insumo que ya se manipula en procesos de industrialización de la escuela y sobre todo el análisis de capacidad instalada en la escuela.
- Actividad 3 (Semana 3): Organización de equipos. Formación de grupos multidisciplinares (Técnicos Agropecuarios + Técnicos en Alimentos). Rol del docente: Facilitador de la dinámica grupal y garante de la equidad en la distribución de tareas.
- Estrategia docente: Uso de "rutinas de pensamiento" (Veo-Pienso-Me pregunto) para que el estudiante externe sus conocimientos previos sobre el tema.

Etapas 2: Formulación y Diseño Técnico (semanas 4-7)

Objetivo: Desarrollar el prototipo con rigor científico.

- Actividad 4 (Semana 4-5): Investigación y Formulación. Diseño de fórmulas en laboratorio. Los alumnos deben fundamentar los ingredientes (por ejemplo ¿Por qué este fruto seco aporta los macronutrientes necesarios? ¿Qué materias primas suelen ser una excelente combinación nutricional? ¿Qué propiedades aportan ciertas hierbas?).
- Actividad 5 (Semana 6): El primer prototipo. Elaboración a escala reducida en laboratorio. Análisis (sabor, color, textura).
- Actividad 6 (Semana 7): Ajustes técnicos. Uso del método científico: si el prototipo no es estable, ¿qué variable se modifica? (pH, temperatura, tiempo de sellado).



- Estrategia docente: "Mentoría de laboratorio". El docente supervisará el proceso sin intervenir directamente, permitiendo que el estudiante gestione el error como parte del proceso creativo.

Etapas 3: Gestión Productiva y Control (Semanas 8-10)

Objetivo: Ejecución real y cumplimiento de normativas.

- Actividad 7 (Semana 8): Producción en escala industrial. Trabajo en la fábrica escolar. Seguimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Actividad 8 (Semana 9): Etiquetado y normativa. Redacción de etiquetas siguiendo el Código Alimentario Argentino. Análisis del marketing social y nutricional del producto.
- Actividad 9 (Semana 10): Costos y viabilidad. Cálculo de costos de producción, amortización de insumos y valor de mercado.
- Estrategia docente: El docente de taller actuará como jefe de planta, exigiendo estándares profesionales y simulando las presiones de una entrega real.

Etapas 4: Comunicación, Metacognición y Cierre (semana 11-12)

Objetivo: Consolidar el aprendizaje y reflexionar sobre la práctica.

- Actividad 10 (Semana 11): Simulación de Mercado. Presentación ante un "Panel de Inversores". Exposición oral técnica, degustación y defensa de los argumentos nutricionales.
- Actividad 11 (Semana 12): Metacognición. Reflexión escrita y oral sobre el proceso: ¿Cómo aprendí?, ¿Qué capacidades desarrollé?, ¿Qué dificultades superé?
- Estrategia docente: Espacio de diálogo reflexivo sobre los logros alcanzados y la importancia del compromiso social con el desarrollo de Jáchal. Reflexión sobre aspectos a mejorar. Plantear el proceso de Retroalimentación.

3) Evaluación

Momentos de la evaluación

- Evaluación Inicial (Diagnóstica): Se realizará en la semana 1. Buscando identificar qué saben los alumnos sobre la fisiología de la altura y la tecnología de alimentos. Es la base para planificar las intervenciones.



- Evaluación Formativa (Continua): Acompañará el proceso de elaboración. Se utilizará la bitácora de proyecto como instrumento principal. El docente brindará retroalimentación constante ("feedback") sobre los desempeños observados.
- Evaluación Final (Sumativa/Reflexiva): Valorar el producto terminado (calidad técnica) y, principalmente, el nivel de alcance de las competencias propuestas (pensamiento crítico, trabajo colaborativo).

Agentes de la Evaluación

- Heteroevaluación: Se llevará a cabo por el docente. Centrándose en el cumplimiento de los estándares técnicos y la calidad del producto final.
- Coevaluación: Los estudiantes se evalúan entre sí utilizando rúbricas preacordadas sobre el trabajo en equipo. Esto fomenta la escucha activa, la responsabilidad y la valoración del aporte del otro.
- Autoevaluación: Es el pilar del desarrollo de la autonomía. Mediante cuestionarios de reflexión, cada alumno reconocerá sus fortalezas y sus "límites" (no como fracasos, sino como oportunidades de mejora).

Recursos y materiales

Elementos necesarios para el desarrollo

Para la ejecución integral del proyecto, se requiere la articulación de los espacios de producción primaria, el laboratorio de bromatología y la planta de alimentos de la institución.

- Infraestructura: Sector Didáctico Productivo (cultivos de frutos secos y aromáticas); Laboratorio de Bromatología (equipamiento para análisis fisicoquímico, balanzas de precisión, centrífugas, reactivos); Fábrica de Alimentos (cocinas industriales, pasteurizadores, selladoras al vacío, etiquetadoras).
- Insumos: Materias primas locales (frutos secos, miel, hierbas andinas, hortalizas); materiales de envasado (envases primarios y secundarios, etiquetas adhesivas); elementos de protección personal (cofias, guantes, delantales, barbijos).
- Recursos Tecnológicos: Acceso a bases de datos científicas para la investigación nutricional, software de diseño gráfico (para el etiquetado), computadoras para el



cálculo de costos (Excel/hojas de cálculo) y proyectores para la simulación de mercado.

- Bibliografía y normativa:
 - Código Alimentario Argentino (CAA): Capítulo relativo a alimentos funcionales y etiquetado.
 - Literatura técnica: Fisiología del ejercicio en altitud y requerimientos nutricionales específicos para trabajadores en condiciones de hipoxia.
 - Guías de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Normativas de seguridad alimentaria vigentes.

Estrategia de evaluación

Qué, cómo y cuándo se evalúa

La evaluación en este proyecto se concibe como un proceso continuo y situado, diseñado para valorar no solo la calidad del producto final, sino el desarrollo integral de las capacidades del estudiante. Al tratarse de un ABP, la evaluación será procesual, multidimensional y participativa.

Se evaluará la capacidad de integrar saberes disciplinares (agropecuarios y bromatológicos y procesuales) con competencias transversales. Los criterios clave incluyen: la rigurosidad científica en la formulación, el cumplimiento de normas de inocuidad, la viabilidad económica del producto, la capacidad de trabajar en equipo, la gestión del pensamiento crítico ante el error y la calidad de la comunicación profesional.

Para evaluar se utilizará evidencias de aprendizaje tangibles y registros de desempeño:

1. Bitácora de Proyecto (portafolio): Documento digital o físico donde los estudiantes registrarán diariamente la toma de decisiones, las dificultades técnicas encontradas y la resolución de las mismas.
2. Rúbricas de Desempeño: Matrices detalladas que permitirán cuantificar y cualificar desde el dominio técnico de los procesos hasta las habilidades blandas (liderazgo, comunicación, responsabilidad).
3. Paneles de expertos: La presentación final se evaluará mediante una rúbrica que contempla la solidez de la argumentación técnica y la capacidad de defensa del prototipo ante un "inversor".



4. Informes de laboratorio: Evidencia de la correcta aplicación de métodos científicos y normativas de calidad.

¿Cuándo se evaluará?

- Etapa Inicial (Diagnóstica): Durante la semana 1, para identificar ideas previas sobre la nutrición en altura y la cultura productiva local.
- Etapa de Proceso (Formativa): A lo largo de las semanas 2 a 10. La evaluación aquí es el motor de la mejora; se realizarán "paradas de reflexión" (Feedback) al finalizar cada etapa (diseño, producción y costeo). Se prioriza la heteroevaluación docente como guía y la coevaluación para fortalecer el compromiso grupal.
- Etapa Final (Sumativa y Metacognitiva): En las semanas 11 y 12. Se evaluará el producto final pero, fundamentalmente, se exige un ejercicio de metacognición. Cada estudiante deberá ser capaz de identificar no solo lo que aprendió, sino cómo lo aprendió, reconociendo el impacto de su rol en el resultado colectivo.

Cronograma de implementación

Distribución temporal del proyecto

—La propuesta se organizó en una secuencia de 12 semanas de trabajo intensivo, distribuidas en cuatro etapas que integran la investigación, la práctica técnica y la reflexión final.

Etapa 1: Inmersión y Diagnóstico (Semanas 1 - 3)

- Semana 1: Análisis de la problemática real, entrevistas y estudio fisiológico del trabajador en alta montaña.
- Semana 2: Mapeo de insumos locales, análisis de cadena de valor y relevamiento de capacidad instalada en la escuela.
- Semana 3: Conformación de equipos multidisciplinarios (producción agropecuaria y tecnología de alimentos) y establecimiento de roles.

Etapa 2: Formulación y Diseño Técnico (Semanas 4 - 7)

- Semanas 4 - 5: Investigación técnica, selección de materias primas y formulación de prototipos en laboratorio.
- Semana 6: Elaboración del primer prototipo a escala reducida.
- Semana 7: Ajustes técnicos, control de variables (pH, temperatura, estabilidad) y método de ensayo-error.



Etapas 3: Gestión Productiva y Control (Semanas 8 - 10)

- Semana 8: Producción a escala industrial en la fábrica escolar bajo normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Semana 9: Elaboración de etiquetas según el Código Alimentario Argentino y diseño de estrategias de marketing nutricional.
- Semana 10: Cálculo de costos de producción, amortización de insumos y determinación de valor de mercado.

Etapas 4: Comunicación, Metacognición y Cierre (Semanas 11 - 12)

- Semana 11: Simulación de mercado: presentación, degustación y defensa técnica ante un "Panel de Inversores".
- Semana 12: Jornada de metacognición final, reflexión sobre el proceso de aprendizaje y sistematización de los resultados alcanzados. Retroalimentación.

Anexos

Rúbricas, listas de cotejo e instrumentos

—ANEXO I

RUBRICA DE EVALUACION DE PROYECTO (HETEROEVALUACIÓN)

Criterio	Excelente	Satisfactorio	En Proceso	Insuficiente
Fundamentación Técnica	Integra con precisión la fisiología de altura y los requerimientos nutricionales.	Comprende la relación fisiología-nutrición con pocos errores.	Tiene nociones básicas pero no logra vincularlas bien.	No justifica la relación entre producto y contexto.



Calidad del Prototipo	Producto estable, con excelente perfil sensorial y nutricional.	Producto estable, con características sensoriales aceptables.	Producto con deficiencias técnicas (inestable).	Prototipo no funcional o con errores graves de inocuidad.
Gestión de Procesos (BPM)	Cumplimiento total de normas de higiene y uso de maquinaria.	Cumplimiento de la mayoría de las normas de BPM.	Cumplimiento parcial; requiere supervisión constante.	Incumplimiento recurrente de normas de seguridad.
Comunicación y Defensa	Argumentación técnica sólida, fluida y persuasiva.	Argumentación clara pero con dudas en aspectos técnicos.	Exposición insegura, depende mucho de apoyo visual.	Incapacidad para defender el producto o responder dudas.

ANEXO II RUBRICA DE COEVALUACIÓN

Indicador de Trabajo	4 (Siempre)	3 (Frecuentemente)	2 (A veces)	1 (Nunca)
Contribución	Aporta ideas valiosas y trabaja	Colabora en la mayoría de las tareas.	Su aporte es mínimo o poco constante.	No participa en las tareas grupales.



	activamente.			
Pensamiento Crítico	Propone mejoras y analiza problemas.	Acepta sugerencias y participa.	Escucha pero propone pocas mejoras.	No muestra interés en resolver problemas.
Compromiso	Cumple estrictamente con plazos y roles.	Cumple con plazos pero requiere aviso.	Cumple con dificultades o retrasos.	No asume responsabilidad por sus tareas.
Resolución de Conflictos	Busca consensos y mantiene el positivismo.	Mantiene buena disposición general.	Se muestra indiferente ante desacuerdos.	Genera obstáculos o tensiones grupales.

Uso de la IA

Declaración de uso de inteligencia artificial

Se ha utilizado la IA Gemini para compilar la secuencia de enseñanza y evaluación en base a las fundamentaciones y contenidos propuestos. Fue utilizada dada la extensión de palabras requerida, para optimizar los procesos de redacción y herramientas. La etapa de evaluación requirió varias intervenciones personales. Fue iterada en repetidas oportunidades en base a las consignas del TP y a los aprendizajes relacionados con la metodología del curso, dado además que la propuesta no está focalizada para una Escuela Técnica.



Ministerio de Capital Humano
República Argentina

**Secretaría
de Educación**

inet
Instituto Nacional de
Educación Tecnológica

CeNET
Centro Nacional de
Educación Tecnológica