



Industrialización de productos lácteos como resultado de la práctica preprofesional de los estudiantes de la carrera de Producción

Industrialization of dairy products as a result of pre-professional practice of Students of the Production Degree.

María José Jiménez ¹  0009-0000-3868-1938, Renee Nickole Jaramillo ¹  0000-0002-5455-2914
mariajose.jimenez@superarse.edu.ec, renee.jaramillo@superarse.edu.ec

¹Instituto Superior Tecnológico Superarse, Pichincha/Quito, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.2.005

Resumen	Abstract
Resumen: El presente trabajo de investigación demuestra las buenas prácticas académicas que han generado un impacto positivo en la institución, los estudiantes y el entorno social, mediante el manejo adecuado de procesos técnicos y modelos de producción de queso, yogurt y otros en la Hacienda Agusbella de la parroquia Rumipamba ubicada en el Cantón Rumiñahui, mediante acciones de emprendimiento e innovación con la comunidad. El ISTS cuenta con una planta piloto para la fabricación de productos derivados de la principal materia prima (leche) producidos en el sector; permitiendo vincular a los productores para el cumplimiento de los estándares de calidad que el mercado exige, obteniendo productos lácteos sin perder la esencia de la utilización de técnicas tradicionales para su producción.	Abstract: This research work demonstrates the good academic practices that have generated a positive impact on the Institution, students and the social environment, through the proper management of technical processes and models of production of cheese, yogurt and other products at the Hacienda Agusbella, in the municipality of Rumipamba located in the Rumiñahui Canton, through entrepreneurial and innovative actions with the community. The ISTS has a pilot plant for the manufacture of products derived from the main raw material (milk) produced in the sector, allowing producers to comply with the quality standards demanded by the market, obtaining dairy products without losing the essence of the use of traditional techniques for its production.

Palabras Claves: enseñanza-aprendizaje, producción, buenas prácticas, vinculación
Keywords: teaching, learning, production, good practices, linkage with the society

I. INTRODUCCIÓN

El sector educativo es uno de los pilares más importantes para el Instituto Superior Tecnológico Superarse, la carrera de producción animal se encarga de la formación de tecnólogos capaces de planificar, administrar, gestionar y mejorar la producción pecuaria, a través del estudio de las áreas de la zootecnia, la productividad y la veterinaria, con el fin de optimizar los productos y servicios derivados y satisfacer las necesidades de la sociedad.

La Tecnología Superior en Producción Animal orienta su estudio con el desarrollo tecnológico de las empresas, toma en consideración las nuevas configuraciones que se operan en las tecnologías

vinculadas al ejercicio profesional, tanto en los campos sociales como experimentales. A través de materias como:

Nutrición en Mono gástricos y Poligástricos, Genética Animal, Sistema de Producción de Bovinos, Sistema de Producción de Porcinos, Industrialización de leche y carne, Reproducción Animal, genera innovaciones acordes a la pertinencia del modelo y se actualiza permanentemente la información de los diferentes sistemas de producción, manejo y control animal conforme a las normas nacionales e internacionales.

La Tecnología en Producción Animal, se da a conocer a través de las comunidades, mediante la implementación de buenas prácticas profesionales, las asociaciones de pequeños y medianos productores pecuarios, campañas de información en mejoramiento pecuario, gestión de manejo en los diferentes sistemas productivos pecuarios. Se emplean herramientas informáticas para la adquisición de habilidades, se suman a las experiencias de aprendizaje labores de campo y se comparten en las comunidades de producción pecuaria actividades dinámicas, distribuidas en las plataformas tecnológicas internas y externas.

Para lo cual en este proyecto se busca, analizar los procesos técnicos de industrialización con la participación de proveedores locales para la producción de lácteos. Analizar modelos de producción de lácteos con base a las condiciones higiénico-sanitarias que indica el Manual de Procesos Operativos de la Hacienda Agusbella. Identificar acciones estratégicas de vinculación entre la institución y los productores de leche, mediante acciones de emprendimiento e innovación. Y por último visibilizar los resultados de aprendizaje de los estudiantes a través de sus prácticas y vinculación con la sociedad.

II. MÉTODO

La metodología desarrollada se presenta mediante la sistematización de acciones instituidas como buenas prácticas.

- Conformación de equipos interdisciplinarios con el aporte de otras carreras de la Institución que permite intercambiar acciones propias de su especialidad en apoyo a la organización de eventos que promueven el bienestar animal, la producción y su posterior industrialización.
- Talleres presenciales que permiten a los estudiantes aplicar los conocimientos teóricos mediante prácticas en la planta piloto previstas en la planificación de talleres presenciales.

- Salidas pedagógicas las que permiten fortalecer los conocimientos adquiridos por los estudiantes realizando visitas insitu en los diferentes campos de industrialización.
- Se elaboraron encuestas de carácter cuantitativo dirigidas a los estudiantes de quinto semestre de la carrera de producción animal y a los moradores del sector de Rumipamba, quiénes pueden expresar su nivel de confianza y conocimiento acerca de la planta piloto en la hacienda Agusbella.

Hacienda Agusbella: Presencia en la comunidad educativa y entorno social

El Instituto Superarse articula diversas prácticas preprofesionales en la producción de queso y yogurt en el sector de Rumipamba, con los estudiantes de producción animal, el objetivo de realizar dichos proyectos es para vincular a la academia, estudiantes y proveedores de leche del sector. En la asignatura de higiene de alimentos e industrialización de leche y carne se incentiva a los estudiantes experimentar problemáticas reales en la práctica preprofesional, lo cual permite un acercamiento directo con el entorno y realicen cuestionamientos, hipótesis y acciones concretas en busca de un aprendizaje significativo del “saber hacer”.

Procesos técnicos y modelos de producción de lácteos en la Hacienda Agusbella

Proyecto educativo

La interacción entre los estudiantes, docente y entorno social ha generado un impacto positivo para el manejo adecuado de los procesos técnicos para la elaboración de derivados lácteos tales como queso fresco y yogurt, mediante la aplicación de buenas prácticas de higiene para asegurar la calidad de los productos durante la elaboración y manipulación de los mismos.

Procesamiento de leche

El tiempo de vida útil de la leche fresca sin procesar en tanques fríos de acero inoxidable a 4°C es de máximo 3 días dependiendo de su carga microbiológica inicial, por lo que se le considera como un alimento de riesgo tipo A por la cantidad de agua y por el contenido nutricional. Para conservar la leche durante tiempos más prolongados el procesamiento de la misma para la obtención de derivados lácteos tales como leche UHT, queso, yogurt, mantequilla, manjar, entre otros. Mediante tratamientos térmicos como la pasteurización que reduce el contenido de microorganismos hasta niveles que no representen peligros para la salud de los consumidores.

Planta piloto

Ubicada en la hacienda Agusbella en la parroquia de Rumipamba, usada en actividades de enseñanza-aprendizaje, con el fin de industrializar queso y yogurt; la producción de la planta es de pequeña escala. Para el correcto funcionamiento de la misma se ha basado en las exigencias de la normativa ARCSA 067-2015-GGG, que establece lineamientos necesarios para los establecimientos que producen alimentos para el consumo humano, así como también delimita directrices para garantizar la higiene dentro de la planta con buenas prácticas de manufactura BPM.

Modelo de producción de queso

Determinación del proceso de producción

- Recepción de materia prima: La leche que llega hasta el área de procesamiento de la hacienda Agusbella, al área destinada para la recepción.
- Control de calidad: se determina parámetros fisicoquímicos con la ayuda de analizadores de leche, potenciómetros, acidómetros, lactodensímetros, entre otros.
- Filtrado: se filtra la leche para eliminar residuos o impurezas.
- Pasteurización: La leche se pasteuriza a 68 °C durante 30 minutos.
- Acondicionamiento: Se enfría la leche hasta 38 °C para colocar cloruro de calcio.
- Cuajado: Se coloca cuajo líquido tomando a referencia la cantidad de leche empleada y se deja reposar durante 30 minutos.
- Corte: Cortar la cuajada mediante el uso de liras realizando cortes pequeños aproximadamente de 1cm por lado.
- Desuerado: Transcurrido 10 minutos se retira el suero en una relación 1:3.
- Moldeado: Se moldea la cuajada desuerada en aros de acero inoxidable.
- Prensado: A través de una prensa se coloca los quesos durante 1 hora para eliminar la mayor cantidad de suero.
- Salado: Los quesos son colocados en agua sal (salmuera) durante 1 hora.
- Envasado: Se coloca los quesos en fundas de nylon coextruido para su posterior envasado en la empacadora al vacío.
- Almacenamiento: En cámaras frigoríficas de 4 a 10 °C.

Control de condiciones de operación según el proceso

- Temperatura de pasteurización.
- Temperatura de cuajado.
- Condiciones de la salmuera.
- Temperatura de almacenamiento

Tecnología y maquinaria

Se utiliza tecnología de línea Milktest para el análisis de calidad de la leche, y para las etapas de procesamiento de pasteurización, corte, moldeo, prensado, salado y envasado que es realizado por los estudiantes conjuntamente con el docente.

Descripción del producto

El queso elaborado en la hacienda Agusbella se caracteriza por ser blando de textura lisa, color blanco y ligeramente salado en una presentación de 500 gramos.

Modelo de producción del yogurt

Determinación del proceso de producción

- Recepción de la materia prima: se recepta leche y jalea de fruta.
- Control de calidad: parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.
- Pasteurización: La leche se pasteuriza a 85°C por 10 minutos.
- Enfriamiento: Añadir azúcar y enfriar rápidamente a 42°C.
- Inoculación: En este paso se agrega el cultivo *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, agitando la mezcla.
- Incubación: Mantener la incubación a 43°C durante 2.5 a 3 horas, alcanzando un pH de 4.8 se detiene la incubación.
- Enfriamiento: A través de cámaras de refrigeración entre 4 a 10°C. Aromatización y Batido: Añadir la jalea en la proporción correspondiente y agitar hasta la homogenización.
- Envasado: envases de 1 y medio litro, herméticamente sellados, con su respectiva etiqueta.
- Almacenamiento: En cámaras frigoríficas a temperaturas de 4 a 10°C.

Control de condiciones de operación según el proceso

- Temperatura de pasteurización.
- Temperatura de inoculación
- Condiciones del cultivo láctico
- Temperatura de incubación.
- Temperatura de almacenamiento.

Tecnología y maquinaria

Tecnología de línea Milktest para el análisis de calidad, etapas de procesamiento de pasteurización, inoculación, incubación, saborización y envasado que es realizado por los estudiantes conjuntamente con el docente para el control de parámetros de temperaturas y pH.

Descripción del producto

El yogurt con una consistencia ligeramente viscosa, olor y sabor característico a la fruta utilizada para la elaboración de la jalea. Actualmente los sabores de yogurt ofertados en la hacienda Agusbella son fresa-mora y mango-maracuyá en presentaciones 1L y 500mL.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizaron dos encuestas una para conocer el nivel de satisfacción que tiene los estudiantes de quinto semestre de producción animal con las asignaturas de higiene de alimentos y la de Industrialización de leche y carne para conocer si los resultados de aprendizaje son alcanzados de acuerdo a la práctica preprofesional desarrollada en planta piloto de procesamiento. La segunda encuesta se realizó a 30 moradores del sector de Rumipamba productores de leche para conocer la satisfacción por el pago de litro de leche que compra la hacienda Agusbella.

Estudio de impacto sobre las instalaciones (planta piloto) y perfil profesional

El análisis descriptivo de los resultados obtenidos se evidencia que el 54.2% de los estudiantes están satisfechos con las instalaciones de la hacienda Agusbella, perteneciente al Instituto Superarse que incluyen laboratorio para el análisis físicoquímico, microbiológico y planta piloto de industrialización para cumplir con el objetivo de aprendizaje del perfil profesional de la carrera de producción animal.

Figura SEQ Figura * ARABIC 1

Información estadística



Nota: Resultados de la primera encuesta destinada al Estudio de impacto sobre las instalaciones (planta piloto) y perfil profesional de los estudiantes de la carrera de producción animal. 2023

En la figura 1 que se analiza en el apartado de los resultados, se determinó que el 20% de la encuesta señala que los estudiantes requieren que las prácticas en la planta piloto ubicada en la hacienda Agusbella de la parroquia Rumipamba se aumenten, argumentando que les permite fortalecer su conocimiento y adquirir más habilidades para dar cumplimiento a las buenas prácticas de manufactura e industrialización. El 58.3% de los estudiantes está totalmente de acuerdo con el perfil profesional de tecnólogo en producción animal y de recibir la asignatura de (higiene de los alimentos) (industrialización de leche y carne) en quinto semestre de la carrera de producción animal, ya que les

permite aplicar conocimientos de buenas prácticas tanto de higiene, manipulación, así como también de manufactura para la industrialización de lácteos de calidad e inocuidad. A demás los estudiantes consideran que la materia prima (leche) obtenida de los moradores del sector de Rumipamba cumple con los requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de la normativa INEN 09 de leche cruda, para poder ser procesada y obtener los diferentes derivados lácteos sin que se vea afectada la calidad del producto final.

Informe de impacto sobre las estrategias de vinculación entre la institución y el entorno social, en el sector de Rumipamba.

La importancia de la Vinculación con la Sociedad para el Instituto Superior Tecnológico Superarse proporciona una experiencia motivadora para la academia, estudiantes, comunidad de la parroquia de Rumipamba, permite desarrollar la construcción de conocimiento en la producción de queso y yogurt, favoreciendo la participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes. Mantener el contacto cercano con las comunidades les permite conocer e identificarse con los productores de leche y fabricantes de productos derivados de lácteos, los procesos, experiencias y conocimientos son beneficios para su vida personal y profesional.

Para el siguiente análisis se demostró la importancia que tiene la Hacienda Agusbella en el sector de Rumipamba y el impulso que está ofreciendo a los productores de leche de la zona. Actualmente en sector, los queseros y centros de acopio cancelan a los productores de leche el valor de \$45 ctv. por litro de leche, es la razón principal que no están de acuerdo y prefieren vender su producción a la Hacienda Agusbella quien les paga \$10ctvs más de lo que otros le suelen cancelar.

Figura 2

Cuadro estadístico



Nota: Resultados de la primera encuesta destinada al Informe de impacto sobre las estrategias de vinculación entre la institución y el entorno social, en el sector de Rumipamba.

En la figura 2, se determinó que la academia enseña y motiva a los estudiantes y productores de leche al cumplimiento responsable de la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, las mismas que les permite reconocer y valorar el trabajo de los productores de leche en la zona, el 25% de personas están satisfechas con el valor cancelado por la hacienda Agusbella cada litro de leche se cancela a los productores el valor de \$0.55 ctv., esto quiere decir \$0.10 ctv. más que el resto de compradores; en las preguntas planteadas se investigó si las personas estarían interesadas en asistir a

una capacitación sobre manipulación de alimentos, y conocimiento en leyes de manufactura dando como resultado que el 28% de personas encuestadas están de acuerdo en que se pueda ofrecer estos talleres que permitirán ampliar su conocimiento en el uso de las buenas prácticas de producción y comercialización.

IV. CONCLUSIONES

Dentro de la cadena de suministro de cualquier industria o empresa que se dedica a la elaboración de alimentos es fundamental contar con proveedores que cumplan con las necesidades de la industria como tal, es así como para la industrialización de lácteos en la planta piloto de la hacienda Agusbella se tiene como aliados estratégicos a los moradores del sector de Rumipamba, para proveer de leche de calidad que permite obtener productos finales como el queso y yogurt de buena calidad. Mediante el pago justo por litro de leche los moradores tienen un beneficio económico puesto que, en mayor parte su producción es vendida a centros de acopio los mismos que pagan precios inferiores a los 0.42 centavos/ litro. A partir de ello, se promueve el reconocimiento al esfuerzo y trabajo de los pobladores de Rumipamba, esto motiva a los ganaderos a mantener un proceso de mejora continua en las condiciones higiénicas y sanitarias a la hora de obtener leche.

Para generar una estandarización de los procesos de producción para la elaboración de queso y yogurt, se ha establecido dentro de la planta piloto de industrialización de leche y carne de la hacienda Agusbella, los procedimientos operacionales estandarizados POE que describen de manera sencilla el proceso de elaboración, objetivo, alcance y responsables de la producción de dichos alimentos manteniendo condiciones de asepsia durante la manipulación mediante la aplicación de buenas prácticas de higiene y manufactura BPM, y tomando en cuenta parámetros a controlar para que la inocuidad del alimento no se vea afectada mediante la aplicación de un plan HACCP.

Es importante plasmar estrategias que contribuyan a que los pequeños productores de leche en la parroquia de Rumipamba puedan formalizar la producción de este producto de primera necesidad a buen precio, cumpliendo con la normativa de higiene. Para lo cual, se puede gestionar y proporcionar formación continua para los ganaderos, relacionada con la mejora en la producción de leche y posteriormente para el aprovechamiento y generación de valor agregado para esta materia prima, a través de capacitaciones, talleres, seminarios, entre otros. Así como también mediante programas de seguimiento y evaluación de las buenas prácticas sociales y solidarias en el ámbito lácteo.

La creación de la planta piloto en la hacienda Agusbella, ha permitido que los estudiantes desarrollen competencias prácticas en la parte productiva de industrialización de leche para la

obtención de queso y yogurt, aplicando conocimientos técnicos, por medio de actividades secuenciadas para el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura, a través de los proyectos de vinculación y prácticas preprofesionales implementados por el Instituto Superior Tecnológico Superarse, contribuyendo a satisfacer la demanda de alimentos sanos y de alto contenido nutricional para responder a la creciente demanda de productos sanos y nutritivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C., y Villegas, B. (2013). *Uso de las aulas virtuales bajo la modalidad de aprendizaje dialógico interactivo*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/652/65232225008.pdf>
- Machuca, R. (2018). *Encadenamiento productivo como estrategia para el desarrollo local de los productores ganaderos de la parroquia Rumipamba, cantón Rumiñahui. Producción Ganadera de Leche*. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15983/Trabajo%20Titulaci%C3%B3n%20Enc%20Prod%20Rumipamba%20-%20Ruth%20Machuca.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sánchez, V., Gomis, N., Delgado, B., León, M., Jover, I., & González, M. (2012). *Satisfacción del alumnado con la metodología empleada en los créditos prácticos de “Psicología Evolutiva 3-6 años”*. Obtenido de <https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/245245.pdf>
- INEN (Servicio Ecuatoriano de Normalización). 2020. NTE INEN-AFNOR XP X30-901 (Economía circular - Sistemas de gestión de proyectos de economía circular - Requisitos y directrices, AFNOR XP X30-901:2018, IDT). Quito: INEN.
- Almeida-Guzmán, Marcia, y César Díaz-Guevara. 2020. «Economía circular, una estrategia para el desarrollo sostenible. Avances en Ecuador». Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración (8):34-56. doi: 10.32719/25506641.2020.8.10.
- Anón. s. f. «Informe de la UNESCO sobre la ciencia, hacia 2030: resumen ejecutivo - UNESCO Biblioteca Digital». Recuperado 20 de septiembre de 2022 (https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235407_spa).
- Rumiñahui, Cantón. 2020. «PLAN DE DESARROLLO Y». 378.
- Lett, Lina A. 2014. “Las amenazas globales, el reciclaje de residuos y el concepto de economía circular”. Revista Argentina de Microbiología 46 (1): 1-2. <https://bit.ly/3bnBe6n>