

Gestión del conocimiento y ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño

RECIBIDO

12/12/2024

Management of knowledge and local ecosystems of innovation in the honduran dairy sector

ACEPTADO

16/01/2025

Oscar Filiberto Bustillo López

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca, Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0000-0003-4757-3255>

oscar.bustillo@unah.edu.hn

Keila Zarina Euceda Carbajal

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca, Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0009-0009-9155-6365>

keila.euceda@unah.edu.hn

Edgar Osiris Carranza Espinal

Universidad Nacional Autónoma de Honduras. UNAH-Choluteca. Choluteca, Honduras

<https://orcid.org/0000-0003-2683-9800>

edgar.carranza@unag.edu.hn

RESUMEN

Un ecosistema de innovación se define como una red interconectada de actores, incluyendo organizaciones, clientes, proveedores y reguladores, que trabajan juntos para crear valor y enfrentar tanto colaboración como competencia. En el ámbito local, estos ecosistemas pueden impulsar el desarrollo económico y fomentar una cultura emprendedora en sectores productivos específicos, como el sector lácteo de Honduras. Este sector, que contribuye significativamente a la economía nacional y genera numerosos empleos, enfrenta desafíos en áreas como producción, calidad, inocuidad e innovación, principalmente debido a prácticas tradicionales y tecnología limitada. Este ensayo argumenta que la implementación de ecosistemas locales de innovación, donde las universidades desempeñen un papel protagónico, puede transformar el sector lácteo a través de investigación, desarrollo e innovación. La colaboración público-privada y el papel de las universidades son fundamentales para el éxito de estos ecosistemas, ya que generan conocimiento, forman talento especializado y promueven la transferencia tecnológica. Además, las universidades actúan como centros de investigación

PALABRAS CLAVE

Ecosistemas locales de innovación; sector lácteo; gestión del conocimiento; cooperación; desarrollo económico.

y desarrollo en alianza con empresas y gobiernos, fomentando el crecimiento económico y la competitividad. La cooperación entre los actores facilita el intercambio de conocimiento y la adopción de prácticas avanzadas, mientras que la integración de estrategias científicas, tecnológicas e innovadoras, junto con programas de formación continua, optimizan los procesos productivos y mejoran la calidad y seguridad de los productos lácteos. Para superar los retos del sector lácteo hondureño, es esencial establecer programas de formación permanente, desarrollar plataformas de innovación abierta y diseñar sistemas efectivos de monitoreo y evaluación de proyectos de I+D+i. Experiencias exitosas respaldan estas iniciativas, las cuales permiten una mejor adaptación a las demandas del mercado y contribuyen a mejorar la calidad de vida de los productores del sector.

ABSTRACT

An innovation ecosystem is defined as an interconnected network of actors, including organizations, customers, suppliers and regulators, that work together to create value and face both collaboration and competition. At the local level, these ecosystems can drive economic development and foster an entrepreneurial culture in specific productive sectors, such as the dairy sector in Honduras. This sector, which contributes significantly to the national economy and generates numerous jobs, faces challenges in areas such as production, quality, safety and innovation, mainly due to traditional practices and limited technology. This paper argues that the implementation of local innovation ecosystems, where universities play a leading role, can transform the dairy sector through research, development and innovation. Public-private collaboration and the role of universities are fundamental to the success of these ecosystems, as they generate knowledge, train specialized talent and promote technology transfer. In addition, universities act as research and development centers in alliance with companies and governments, fostering economic growth and competitiveness. Cooperation among actors facilitates the exchange of knowledge and the adoption of advanced practices, while the integration of scientific, technological and innovative strategies, together with continuous training programs, optimize production processes and improve the quality and safety of dairy products. To overcome the challenges facing the Honduran dairy sector, it is essential to establish ongoing training programs, develop open innovation platforms and design effective systems for monitoring and evaluating R&D and innovation projects. Successful experiences support these initiatives, which allow better adaptation to market demands and contribute to improving the quality of life of producers in the sector.

KEYWORDS

Local innovation ecosystems; dairy sector; knowledge management; cooperation; economic development.

INTRODUCCIÓN

Un ecosistema de innovación está configurado para la co-creación o la creación conjunta de valor. Se compone de una red interconectada e interdependiente de actores, que incluye una organización focal, clientes, proveedores, innovadores complementarios y otros agentes como reguladores. Esto implica que los miembros se enfrentan a la cooperación, a la competición y a un ecosistema de innovación que posee un ciclo de vida, el cual sigue un proceso de coevolución (Reina Rozzo, 2019, p. 4).

Son plataformas vivas donde las interacciones entre los participantes generan un impacto conjunto, moldeado por un proceso continuo de aprendizaje, adaptación y transformación. En la actualidad, los ecosistemas de innovación local surgen como una estrategia sistémica para impulsar el desarrollo económico y la cultura del emprendimiento en las empresas; esto debido al poco acierto que están generando las políticas públicas implementadas en algunos países, al resultado poco favorable de los emprendimientos y, a un desajuste en la apertura de nuevos empleos (Urquilla Castaneda, 2022, p. 106).

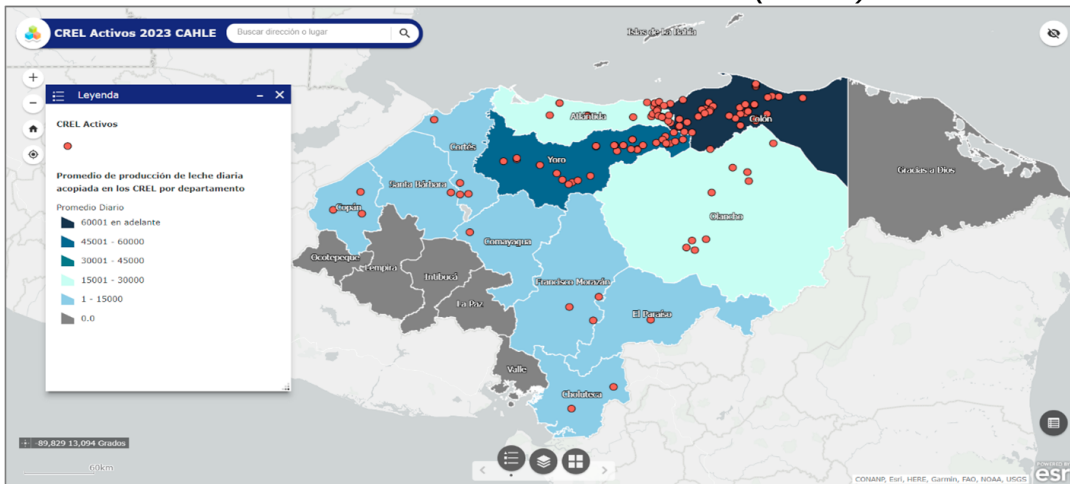
Este tipo de ecosistemas pueden aplicarse a distintos sectores productivos en aras de fortalecer el desarrollo económico, siendo estas estrategias un elemento clave para abordar problemas estructurales y fortalecer el desarrollo económico y el emprendimiento en el sector lácteo hondureño.

El sector lácteo hondureño tiene un enorme potencial para la innovación, pero enfrenta limitaciones significativas en recursos, capacidades y colaboración. Si bien predominan las prácticas tradicionales en la producción primaria y el procesamiento, las crecientes demandas del mercado por productos de calidad, sostenibles y diversificados abren la puerta a procesos de modernización. La limitada inversión en investigación, tecnología y capacitación, especialmente para pequeños productores y microempresas, representa un obstáculo significativo; Sin embargo, iniciativas como alianzas público-privadas, centros de innovación y la transferencia tecnológica desde instituciones académicas, podrían transformar el sector.

Según datos de la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE] (2024); existen 135 centros de acopio y enfriamiento de la leche distribuidos a nivel nacional que ayudan en la mejora de la calidad como principal materia prima, reducen costos de preservación y logística e incrementan la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas ganaderas. Estos centros de acopio y enfriamiento de la leche se encuentran distribuidos mayoritariamente entre los departamentos de Colón, Yoro y Atlántida concentrando aproximadamente el 80% de los centros de acopio a nivel nacional, mientras que, los demás se localizan en los departamentos de Olancho, Cortés, Copán, Francisco Morazán, Santa Bárbara, Comayagua, El Paraíso y Choluteca.

Figura 1.

Localización de los Centros Recolectores de Leche (CREL's) activos en Honduras, 2024.



Nota: La región sur de Honduras registra tres centros de acopio y enfriamiento de la leche localizados en los municipios de Choluteca (La Ilusión), Namasigüe (La Patagonia) y San Marcos de Colón (AGASAM), en donde se recolecta la leche para distribuirla a las principales industrias procesadoras de leche del país; LACTHOSA y LEYDE respectivamente. Fuente: CAHLE, 2024.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por parte de todos los involucrados en la cadena láctea; estos no han sido suficientes, principalmente en el caso de los productores artesanales y semitecnificados. Hoy en día, aún existen productores que continúan desarrollando prácticas productivas con un bajo nivel tecnológico y con poca innovación alimentaria; enfocándose en la producción tradicional de productos lácteos, con poca diversidad debido a la baja calidad tanto de la leche; principal materia prima para procesamiento, como de los productos lácteos procesados en ambos niveles productivos.

Por tanto, el sector lácteo hondureño enfrenta múltiples desafíos significativos en términos de producción, calidad, inocuidad, innovación, distribución y comercialización de productos lácteos. La alta prevalencia de los sectores artesanales y semitecnificados en la producción de productos lácteos acentúa mayoritariamente este problema, ya que, de acuerdo con lo establecido en las regulaciones nacionales e internacionales; estos productos no cumplen con los estándares de calidad, inocuidad e higiene establecidos por los entes reguladores (Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica [DICIHT], 2024).

A lo anterior expuesto, es imperativo fomentar acciones destinadas al fortalecimiento de las capacidades de todos los involucrados en la cadena productiva del sector lácteo, mediante el desarrollo e implementación de acciones de innovación productiva y gestión de conocimiento; elementos claves que se articulan directamente con el desarrollo económico y social de una región. En tal sentido, este ensayo sustenta que, los ecosistemas locales de innovación podrían desempeñar un rol fundamental para el desarrollo socioeconómico a nivel local del sector lácteo hondureño, donde la colaboración público-privada y las universidades desempeñarían un papel protagónico orientado a la mejora y transformación de las sociedades a través de la participación de la academia en actividades de investigación, desarrollo e innovación de productos para este sector productivo.

Y es que, desde el eje de vinculación “universidad-sociedad”; las universidades o centros de educación superior; son un pilar fundamental para desarrollar, articular e impulsar estrategias de cooperación orientadas hacia el desarrollo y reestructuración de los sectores productivos, todo ello mediante el establecimiento de estrategias de colaboración participativas y articuladas con todos los actores involucrados en una cadena productiva.

Desde esta perspectiva, los ecosistemas locales de innovación serían un espacio de desarrollo científico-tecnológico para impulsar la mejora productiva y la adopción de estrategias innovadoras de producción que fortalezcan la situación actual por la que atraviesa el sector lácteo hondureño, adoptando y adaptando nuevas tecnologías destinadas a mejorar el accionar productivo de este sector y, por ende, contribuir con mejorar la calidad de vida de las y los productores.

DESARROLLO

Diagnóstico del sector lácteo hondureño

En la actualidad, la industria láctea es una herramienta sostenible para el desarrollo de las zonas rurales por medio de la cual se pueden impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades del sector e incorporen la mano de obra proporcionada tanto por hombres y mujeres rurales en la producción primaria, transformación y comercialización de productos lácteos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020).

La industria láctea en Honduras es un sector productivo que aporta alrededor de 837 millones de dólares por año a la economía nacional. Asimismo, genera 350,000 puestos de trabajo directos y 1,225 puestos indirectos. Este sector se posiciona como la segunda cadena de valor en los agronegocios del país, contribuyendo con el 15% del PIB. Se estima que la producción láctea es de aproximadamente 700 millones de litros por año, provenientes de 95,000 fincas ganaderas a nivel nacional y que son procesadas en 600 plantas artesanales, semitecnificadas e industriales (Groot, 2018; Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras [CNP+LN], 2017; Secretaría de Agricultura y Ganadería [SAG], 2023).

El sector lácteo desempeña un papel crucial en la economía y el bienestar de las comunidades rurales, proporcionando empleo y productos alimentarios. Sin embargo, enfrenta desafíos constantes en términos de sostenibilidad y eficiencia. Es aquí donde los ecosistemas locales de innovación podrían ser una estructura importante para el proceso de gestión del conocimiento. Estos ecosistemas articularían la participación de productores, investigadores, tecnólogos y organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en un marco colaborativo que facilita el intercambio de información y la implementación de prácticas avanzadas.

Las asociaciones lácteas están firmemente comprometidas a trabajar con dedicación para asegurar un futuro digno para la industria. Actualmente, esta actividad es crucial para la economía, el empleo en áreas rurales, la lucha contra la despoblación, la conservación de los paisajes y la prevención de incendios forestales. El INLAC [Organización Interprofesional Láctea], busca promover la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito agroalimentario, fomentando la difusión del conocimiento con el objetivo de construir un sector más moderno, dinámico, innovador, sostenible y eficiente (Elola, 2021).

Propuestas específicas de innovación

El uso de tecnologías emergentes como la automatización de procesos productivos, la digitalización y el análisis de datos; pueden optimizar procesos como la producción, distribución y comercialización de productos lácteos, reduciendo el impacto ambiental y mejorando la calidad y seguridad de los productos. Además, la educación y capacitación continua dentro de estos ecosistemas fomentan una cultura de innovación constante, permitiendo al sector adaptarse rápidamente a las demandas del mercado y a las normativas ambientales.

A nivel local, los emprendimientos rurales son esenciales para la economía campesina, ya que impulsan el desarrollo productivo de las regiones mediante diversas iniciativas. Estas abarcan el turismo rural, la generación de valor agregado utilizando métodos de conservación tradicionales, la producción primaria que asegura el suministro de alimentos a las grandes ciudades y la adopción de tecnologías que mejoran las actividades agrícolas y satisfacen las demandas (Gallego et al., 2021, p. 113).

En tal sentido, los ecosistemas locales de innovación promueven el desarrollo local mediante la interacción de actores como instituciones gubernamentales, empresas, universidades, centros de investigación u otras organizaciones; quienes interactúan en un entorno geográfico específico para fomentar procesos de investigación, innovación y desarrollo económico y social de una región.

Por tanto, la innovación suele originarse a partir de la investigación y la implementación de nuevas técnicas y métodos en las operaciones organizacionales. Las empresas desempeñan un papel fundamental en el desarrollo económico y, para mantenerse en el mercado global, deben asumir la responsabilidad de integrar de forma estratégica procesos productivos innovadores, aprovechando el conocimiento y la información obtenida (Pérez et al., 2020, p. 15).

Es importante recalcar que, los ecosistemas locales de innovación motivan a la colaboración entre diferentes actores para establecer y crear sinergias que fomenten la generación y difusión del conocimiento. Esta interacción constante entre universidades, gobierno, empresas y centros de investigación facilitan el intercambio de experiencias y tecnologías, acrecentando positivamente el proceso gestión del conocimiento.

Rol de las universidades y otras instituciones en el fortalecimiento del sector

Debido al progreso en la innovación tecnológica y los cambios recientes en las preferencias de los consumidores de alimentos, se observa la aparición de nuevas empresas en el sector agroalimentario. Esto está impulsando la evolución de los procesos productivos de los alimentos, creando sinergias en toda la cadena de valor y rediseñando la estructura organizacional para alcanzar resultados óptimos en línea (Urquilla Castaneda, 2022, p. 109).

La gestión de ecosistemas locales de innovación liderados por la academia en cooperación con otros actores locales (gobierno, empresas privada, beneficiarios directos, entre otros), contribuye a establecer mecanismos eficientes para transferir conocimiento y tecnología al sector lácteo, mediante el desarrollo de investigaciones, innovación de productos, registro de patentes y acuerdos de colaboración; para el fomento de proyectos en conjunto sobre I+D+i que involucren

tanto a investigadores académicos como a profesionales del sector lácteo, asegurando que las investigaciones respondan a necesidades reales de la problemática existente.

A la vez, impulsarían programas de formación continua dirigidos a profesionales del sector lácteo que aglutinen distintas áreas del conocimiento como: biotecnología, microbiología, química, entre otras, gestión de producción y sostenibilidad; facilitando así la generación y transferencia de conocimientos, así como el desarrollo de habilidades prácticas.

Además, podrían gestarse plataformas que faciliten la innovación abierta, permitiendo la colaboración entre los diversos actores y la cocreación de soluciones innovadoras que permitan fortalecer aún más la colaboración entre la academia y el sector lácteo, impulsando la innovación y el desarrollo sostenible del sector. De igual manera, podrían implementarse mecanismos de monitoreo y evaluación de los proyectos de I+D+i para medir su impacto, efectividad o realizar los cambios necesarios para mejorar los resultados.

Por lo que, en el ámbito de la innovación; es crucial fortalecer la colaboración entre los organismos generadores de conocimiento y el sector, destacando la importancia de transferir los resultados de las investigaciones para mejorar la competitividad del sector. Para ello, es necesario contar con un sector lácteo bien estructurado, con explotaciones orientadas al futuro que producir alimentos innovadores y de alta calidad, adaptados a las nuevas demandas de los consumidores. Estos deben tener un papel activo en las decisiones sobre el origen y los métodos de producción de los alimentos, incluyendo aspectos como trazabilidad, bienestar animal, uso de hormonas, confinamiento frente al pastoreo, y tipos de grasas utilizadas (García Rosado, 2015).

La transferencia de conocimiento y la innovación son claves para que el sector lácteo se adapte y prospere frente a las cambiantes demandas de los consumidores, que cada vez valoran más aspectos como la trazabilidad, el bienestar animal y la calidad de los productos. Un sector lácteo bien estructurado y con visión de futuro debe ser capaz de incorporar estos elementos en sus procesos productivos, asegurando que los productos no solo cumplan con altos estándares de calidad, sino que también respondan a las crecientes preocupaciones y expectativas de los consumidores respecto al origen y método de producción de los alimentos.

Es importante destacar que, existen muchas experiencias exitosas en el ámbito de colaboración público-privada y el desarrollo de iniciativas de innovación. Para el año 2020, se inauguró la Planta Modelo y Laboratorio de Procesos Lácteos ubicada en las instalaciones de UNAH-Campus Choluteca, apoyada por el Proyecto Oportunidades Rurales con el financiamiento del Gobierno de Canadá. El propósito de este espacio es contribuir a la formación técnico-científica de estudiantes de la carrera de agroindustria, desarrollar productos innovadores y propiciar la vinculación de la academia con la comunidad mediante la asistencia a las plantas artesanales de lácteos. Asimismo, se espera incrementar las competencias de estudiantes de la carrera de agroindustria y de los actores en la cadena de lácteos; en procesos de formación técnica y científica (Reyes, 2020, p. 7). Otra experiencia de éxito en el sector lácteo es la que desarrolla Heifer Internacional Honduras con el proyecto *“Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo en Honduras”* con el cual esperan contribuir al fortalecimiento de la competitividad de la cadena de valor de ganadería, con el fin de cerrar la brecha de ingresos de 136,880 familias en Honduras en el sector lácteo en un plazo de 10 años (2020-2030). En este tiempo estarán implementando acciones en búsqueda de

impulsar alianzas con el sector público-privado, un trabajo colaborativo con gobiernos (central y local), desarrollo de tecnología, innovación entre otras acciones (Heifer Internacional Honduras, 2024).

Para concluir, la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE] ejecuta proyectos de asistencia técnica y transferencia de tecnologías, enfocados en apoyar a los proveedores de las industrias LACTHOSA y LEYDE mediante tres esquemas: el CREL, los productores socios del CREL (PSC) y los productores tecnificados o independientes (PTI). Según el tipo de proveedor, la asistencia técnica y transferencia de tecnologías se desarrolla conforme a la currícula institucional, a través de visitas in situ o mediante actividades como capacitaciones y días de campo. Las visitas están orientadas a resolver problemas específicos de cada socio, a incluir áreas transversales como calidad de leche, calibración de equipos e instrumentos, instalaciones, certificaciones y registros. A nivel de finca, se trabajan aspectos como manejo y reproducción animal, nutrición y alimentación, sanidad, pasturas y cultivos, trazabilidad bovina y establecimiento de líneas base (Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE], 2023).

Las experiencias mencionadas destacan el efecto positivo de las alianzas público-privadas y la participación de la academia en proyectos de innovación y transferencia de tecnología en el fortalecimiento del sector lácteo en Honduras. Estas iniciativas no solo favorecen la mejora de la productividad y competitividad en la cadena de valor, sino que también potencian el desarrollo de competencias técnico-científicas tanto en todos los involucrados de la cadena productiva. Estas iniciativas evidencian que, mediante la colaboración y la aplicación de estrategias centradas en tecnología, asistencia técnica y capacitación e innovación se pueden reducir desigualdades económicas, elevar la calidad de los productos y fomentar un desarrollo sostenible en el sector lácteo nacional.

Por ende, el sector lácteo juega un papel crucial no solo a nivel socioeconómico sino también en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS] de una región o país. Los productos lácteos son vitales para erradicar el hambre, asegurar la alimentación y mejorar el valor nutricional de los alimentos de manera sostenible, ya que cubren entre el 9% y el 16% de las recomendaciones nutricionales diarias y son una fuente clave de proteína (entre el 13% y el 27%) y calcio (entre el 36% y el 67%). En términos de salud, la leche ofrece una variedad de micronutrientes esenciales, especialmente importantes para niños, mujeres embarazadas y ancianos. Además, el bienestar animal es un objetivo prioritario en la industria para garantizar productos seguros y saludables. Igualmente, el sector contribuye al crecimiento económico de un país gracias a la gran cantidad de empleos que genera (Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto [FEAGAS], 2019). La generación de ecosistemas de innovación para el sector lácteo, representan un motor clave para el desarrollo económico, social y ambiental, alineándose con varios ODS al promover la salud, la sostenibilidad y el bienestar, por ejemplo: el sector lácteo genera empleo en zonas rurales, ayudando a reducir la pobreza (*ODS1-Reducir la pobreza*), especialmente en comunidades dependientes de la ganadería. También, los productos lácteos son una fuente importante de nutrientes esenciales, como proteínas y calcio, que son fundamentales para una alimentación equilibrada y pueden contribuir a la erradicación del hambre y la desnutrición (*ODS2-Hambre cero*).

En cuanto al aspecto nutricional, la leche y otros productos lácteos ofrecen micronutrientes vitales que benefician la salud, especialmente en niños, mujeres embarazadas y ancianos, mejorando

la calidad de vida y reduciendo enfermedades relacionadas con la desnutrición (*ODS3-Salud y bienestar*). Por otra parte, el sector lácteo genera muchos empleos directos e indirectos, contribuyendo al desarrollo económico local y nacional (*ODS8-Trabajo decente y crecimiento económico*).

Asimismo, a través de la mejora de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles, el sector puede promover el consumo responsable, garantizando que los productos lácteos sean seguros, accesibles y producidos de manera respetuosa con el medio ambiente (*ODS12-Producción y consumo responsables*). Si bien la producción láctea tiene un impacto ambiental, se están desarrollando tecnologías y métodos más sostenibles para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la eficiencia en la producción (*ODS13-Acción por el clima*).

Por lo que, es esencial fomentar la colaboración público-privada (CPP) en el sector lácteo hondureño, siendo una herramienta clave para impulsar estrategias de desarrollo sostenible, mejorar la competitividad, aumento de la productividad y aplicación de recursos tecnológicos e innovadores para el fortalecimiento del sector. Este tipo de cooperación permite la sinergia entre el sector gubernamental, las empresas privadas, la academia y las organizaciones de productores. En tal sentido, los ecosistemas locales de innovación son fundamentales para dinamizar el desarrollo del sector lácteo, particularmente cuando las universidades actúan como catalizadores de la gestión del conocimiento en I+D+i. Al implementar estrategias eficaces de gestión del conocimiento, las universidades pueden fomentar la colaboración entre investigadores, productores y empresas, optimizando así los procesos productivos y promoviendo la innovación tecnológica.

Este enfoque sistémico no solo fortalecerá la competitividad del sector lácteo a nivel regional, sino que también contribuirá al desarrollo sostenible y a la resiliencia económica de las comunidades locales. La sinergia entre el proceso de gestión de conocimiento académico y las necesidades del sector, garantizará un flujo constante de innovación y mejora continua, consolidando a las universidades como actores clave en la evolución y el éxito del sector lácteo.

CONCLUSIONES

Los ecosistemas de innovación local son esenciales para el desarrollo económico y la cultura del emprendimiento en las empresas, especialmente en sectores específicos como el lácteo. Estos ecosistemas fomentan la cooperación entre diferentes actores, incluidos productores, universidades, gobierno y empresas privadas, facilitando la co-creación de valor y la transferencia de conocimiento y tecnología.

A pesar de su contribución significativa a la economía hondureña, el sector lácteo enfrenta desafíos importantes en términos de producción, calidad, inocuidad, y distribución. La alta prevalencia de prácticas tradicionales y de baja tecnología entre los productores artesanales y semitecnificados limita la innovación y la diversificación de productos, afectando la competitividad del sector.

La innovación y la gestión del conocimiento son mecanismos esenciales para promover la sostenibilidad en los sectores productivos al permitir el desarrollo de productos y servicios más sustentables, acoplados a la adopción de prácticas productivas amigables y eficientes con el entorno.

Para enfrentar los desafíos del sector lácteo, será necesario establecer programas de formación continua, desarrollar plataformas de innovación abierta y crear mecanismos eficientes de monitoreo y evaluación de proyectos de I+D+i. Estas acciones permitirán la generación y transferencia de conocimientos, facilitando la adaptación a las demandas del mercado y mejorando la calidad de vida de los productores.

La colaboración entre actores públicos, privados y académicos resulta fundamental para gestionar eficazmente los ecosistemas locales de innovación en el sector lácteo hondureño. Este enfoque tripartito permite maximizar recursos, integrar conocimientos y desarrollar soluciones tecnológicas adaptadas a las necesidades del contexto local. El sector público aporta regulaciones, políticas y financiamiento que crean un entorno propicio para la innovación, mientras que el sector privado impulsa la implementación de nuevas tecnologías y procesos, garantizando su viabilidad comercial. Por su parte, la academia juega un rol clave al generar investigación aplicada, capacitar talento humano y actuar como puente entre las necesidades del mercado y el avance científico, liderando iniciativas que impulsen la adopción de nuevas tecnologías, mejoren la calidad de los productos lácteos y aumenten la sostenibilidad del sector.

La colaboración entre el Proyecto Oportunidades Rurales y el financiamiento del Gobierno de Canadá para la creación de la Planta Modelo y Laboratorio de Procesos Lácteos demostró ser un ejemplo exitoso de sinergia público-privada. Este espacio fomenta la formación técnico-científica, el desarrollo de productos innovadores y la vinculación de la academia con la comunidad, consolidándose como un pilar clave para la capacitación y la transferencia de conocimientos en el sector lácteo hondureño.

Asimismo, las iniciativas para fortalecer el sector lácteo como el proyecto “Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo” y los programas de la Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]; reflejan un enfoque integral y colaborativo. Estas acciones combinan la promoción de alianzas estratégicas, la transferencia de tecnologías y el fortalecimiento técnico de los productores para mejorar la competitividad y sostenibilidad del sector. Al abordar aspectos clave como sanidad, trazabilidad, manejo animal e innovación, estas iniciativas no solo impulsan la productividad, sino que también generan un impacto positivo en miles de familias hondureñas, consolidando al sector lácteo como un motor de desarrollo.

Esta sinergia de colaboración es esencial para fortalecer la competitividad del sector lácteo en Honduras, fomentar su sostenibilidad y garantizar su capacidad de respuesta a los desafíos globales como la seguridad alimentaria, la calidad de los productos y la sostenibilidad medioambiental. Consolidar esta relación implica establecer estructuras de gobernanza inclusivas, diseñar políticas de incentivo y priorizar una cultura de innovación colaborativa que beneficie a todos los actores involucrados, desde pequeños productores hasta grandes procesadores.

REFERENCIAS

- Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]. (2023). *Informe anual de actividades del 2023*. <https://www.cahle.org/informes-anuales/>
- Cámara Hondureña de la Leche [CAHLE]. (2024). *Cámara Hondureña de la Leche*. (CAHLE, Editor)

- CREL: <https://www.cahle.org/crel/>
- Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras [CNP+LN]. (2017). *Centro Nacional de Producción más Limpia en Honduras*. Impulsando la competitividad y el desarrollo sostenible en Honduras: <https://www.cnpml-honduras.org/sectorlacteos/>
- Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica [DICIHT]. (2024). *Proyecto de Investigación Aplicada / Tecnológica Sector Lacteo*.
- Elola, I. (26 de octubre de 2021). Ganaderos, cooperativas e industrias, piezas clave para las economías rurales. *Euroganadería*. https://www.euroganaderia.eu/ganaderia/reportajes/ganaderos--cooperativas-e-industrias--piezas-clave-para-las-economias-rurales_9315_6_12647_0_1_in.html
- Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto [FEAGAS]. (25 de 06 de 2019). El papel clave del sector lácteo en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Noticias generales FEAGAS*.
- Gallego, Y., Mancera, L., & Melo, Á. (2021, Junio 30). *Estrategias basadas en el desarrollo sostenible para el fortalecimiento de la cadena de valor del sector lechero en Chocontá, Cundinamarca*. <https://hemeroteca.unad.edu.co>: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-estrategica-organizacio/article/view/5661/5395#info>
- García Rosado, A. (16 de abril de 2015). La apuesta por la I+D, clave para el sector lácteo ante el final de la cuota. *El Mundo*. <https://www.elmundo.es/economia/2015/04/16/552f8c0b268e3eb9298b4572.html>
- Groot, O. J. (2018). *La cadena regional de valor de la industria de lácteos en Centroamérica*. México: CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/d94fa06d-7d41-4627-9e3e-84049a1fe722/content>
- Heifer Internacional Honduras. (4 de enero de 2024). *Programa Ganadería Sostenible - Proyecto Mejorando la Productividad y Competitividad del Sector Lácteo en Honduras*. Heifer Honduras Web site: <https://heifer-honduras.org/programa-de-ganaderia-sostenible/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). *Producción de leche*. www.fao.org: <http://www.fao.org/dairy-production-products/>
- Pérez, S., Romero, C., & Acuña, D. (2020). *Estrategias de innovación para generar valor en la cooperativa de productores de leche la costa Atlántica Coolechera Ltda. en la ciudad de Barranquilla*. Editorial Gente Nueva, Bogotá, Colombia.
- Reina Rozzo, J. (2019). Ecosistemas de Innovación local para fortalecer la agroecología en Colombia: El caso preliminar del Lab Campesino de Tierra Libre. *Research Gate*, 4. https://www.researchgate.net/publication/331035417_Ecosistemas_de_Innovacion_local_para_fortalecer_la_agroecologia_en_Colombia_El_caso_preliminar_del_Lab_Campesino_de_Tierra_Libre
- Reyes, A. (2020). *Boletín informativo - Proyecto Oportunidades Rurales*. Swisscontact. https://www.swisscontact.org/_Resources/Persistent/3/f/7/4/3f7414a71882a61adf2b0531792169792c086fa8/bolet%C3%ADn%20diciembre%202021.pdf
- Secretaría de Agricultura y Ganadería [SAG]. (julio de 2023). *Análisis de la ganadería de leche y carne de Honduras*. Secretaría de Agricultura y Ganadería: <https://www.prensa.sag.gob.hn/2023/07/21/presentan-analisis-de-la-ganaderia-de-leche-y-carne-de-honduras/>
- Urquilla Castaneda, A. (2022). Ecosistema de innovación agroindustrial. *Realidad y Reflexión*, 55(1992-6510), 109. <https://doi.org/https://doi.org/10.5377/ryr.vii55.14426>