

**EL VÍNCULO UNIVERSIDAD-EMPRESA: EXPERIENCIA DEL CENTRO UNIVERSITARIO
MUNICIPAL DE QUIVICÁN CON EL SECTOR AGROINDUSTRIAL
THE UNIVERSITY-BUSINESS LINK: EXPERIENCE OF QUIVICÁN MUNICIPAL UNIVERSITY
CENTER WITH THE AGRO-INDUSTRIAL SECTOR**

Autores: Ing. Zoraida Acevedo Artigas, Centro Universitario Municipal Quivicán.

Lic. Leonides Román Silva Oliva, UNAH

MsC. Naivys Martínez Mirabal

Institución: Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez

Localidad: Mayabeque, Cuba

Resumen

El presente artículo aborda la problemática de la vinculación entre la educación superior y el sector productivo en el ámbito municipal, tomando como estudio de caso la relación entre el Centro Universitario Municipal (CUM) de Quivicán, la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales y un conjunto de entidades estratégicas del territorio. Mediante una investigación cualitativa de tipo descriptiva y propositiva, se caracteriza el entramado productivo local y territorial conformado por la Empresa de Ferias Agropecuarias, la Empresa Nacional de Piensos, la UEB Bioprocesos Cuba 10, el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, la Finca La Gloria y la UEB Industria 19 de Abril. El análisis se centra en identificar las demandas tecnológicas, de innovación y de formación profesional de estas entidades, así como las capacidades científico-técnicas del CUM. Como resultado principal, se establece una propuesta de articulación curricular que vincula los contenidos de las asignaturas rectoras Procesos Tecnológicos Agroindustriales, Procesos Tecnológicos Industriales y Gestión de Procesos Agroindustriales con las necesidades concretas de cada organización. Se concluye que el municipio posee un ecosistema productivo de alto valor estratégico que, gestionado adecuadamente mediante mecanismos institucionalizados de colaboración, puede generar sinergias significativas para la soberanía alimentaria, la innovación tecnológica y el desarrollo territorial sostenible.

Palabras clave: vinculación universidad-empresa, desarrollo local, procesos agroindustriales, formación profesional, innovación tecnológica

Introducción

La vinculación entre la universidad y el sector empresarial constituye en la contemporaneidad un pilar fundamental para impulsar el desarrollo económico y

social de los territorios. Esta relación simbiótica, cuando se gestiona de manera efectiva, permite que el conocimiento generado en las instituciones académicas se transfiera al aparato productivo, al tiempo que las necesidades y problemas del sector empresarial realimentan y enriquecen los procesos de formación e investigación.

En el contexto cubano actual, caracterizado por la actualización de su modelo económico y social, la producción de alimentos y el desarrollo local han sido identificados como ejes estratégicos prioritarios. En este escenario, los Centros Universitarios Municipales (CUM) emergen como estructuras clave para territorializar la educación superior y articularla con las dinámicas productivas de sus demarcaciones. El municipio de Quivicán, ubicado en la provincia Mayabeque, posee un enclave agroindustrial de relevancia nacional, con entidades que abarcan toda la cadena de valor: desde la producción primaria en fincas y cooperativas, pasando por centros de investigación y desarrollo biotecnológico, hasta plantas de procesamiento industrial y redes de comercialización (Alarcón Ortiz, 2018).

Esta diversidad productiva, lejos de constituir un fenómeno aislado, representa un ecosistema de innovación potencial que, si se gestiona adecuadamente, puede convertirse en un motor del desarrollo local. Sin embargo, la existencia de este potencial no garantiza por sí misma su aprovechamiento; se requiere de mecanismos intencionados y sistemáticos que articulen la oferta de conocimiento y formación con la demanda del sector productivo.

La carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales, adscrita al CUM Quivicán, tiene como misión formar profesionales con capacidades para gestionar, optimizar y mejorar los procesos de transformación de materias primas agropecuarias, desde su recepción hasta la obtención de productos elaborados con calidad y eficiencia. Su plan de estudios se estructura en disciplinas y asignaturas que abordan, de manera integral, la complejidad de la cadena agroindustrial. No obstante, el vínculo formal y sistemático con las empresas del territorio enfrenta desafíos significativos.

Entre estos se encuentran la ausencia de marcos de colaboración institucionalizados, la desarticulación entre los contenidos académicos y los problemas reales de la producción, la limitada participación de los estudiantes en escenarios laborales reales durante su formación, y la insuficiente gestión de la innovación a nivel local.

El presente artículo tiene como objetivo general: Analizar el contexto productivo del municipio Quivicán. Con el propósito de proponer un marco de colaboración efectiva con la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Este marco se sustenta en la vinculación directa y consciente con los contenidos de tres asignaturas clave del currículo. En primer lugar, Procesos Tecnológicos Agroindustriales, que sienta las bases científicas y tecnológicas para la transformación de materias primas de origen vegetal y animal. En segundo término,

Procesos Tecnológicos Industriales, que profundiza en el estudio de las operaciones unitarias, los balances de materia y energía, y el diseño y selección de equipos para la industria. Finalmente, Gestión de Procesos Agroindustriales, que aporta las herramientas para la administración eficiente, el control de calidad, la logística y la evaluación de proyectos. La hipótesis que guía esta investigación sostiene que la articulación planificada de estas asignaturas con las entidades del territorio potenciará la formación profesional basada en problemas reales, generará soluciones a necesidades productivas concretas mediante la investigación aplicada y contribuirá significativamente al desarrollo local sostenible (Núñez Jover, 2015).

Desarrollo

Caracterización del Entramado Productivo y sus Demandas de Conocimiento

El análisis de las entidades que conforman el entramado productivo de Quivicán permite identificar un ecosistema diverso, complementario y de alto valor estratégico para la formación y la investigación en procesos agroindustriales. Cada una de estas organizaciones, desde su posición específica en la cadena de valor, presenta demandas particulares de conocimiento y tecnología que pueden ser atendidas desde la academia. La UEB Industria 19 de Abril, perteneciente a la Empresa Agropecuaria 19 de Abril, constituye una planta procesadora de alimentos de referencia en el territorio.

Su objeto social fundamental comprende la elaboración de conservas de frutas y hortalizas, destacándose la producción de puré de tomate, mermeladas de mango y frutas diversas, y encurtidos. Durante las visitas realizadas, se pudo constatar que la entidad enfrenta desafíos tecnológicos significativos relacionados con la obsolescencia de sus equipos y la necesidad de mejorar la eficiencia en los procesos.

Se identificó un proyecto de inversión en cartera para el reemplazo de su línea de producción múltiple, con una capacidad proyectada de 10 toneladas por hora para el procesamiento de tomate, mango, guayaba y papaya.

Este proyecto evidencia una demanda concreta de asesoría tecnológica, estudios de factibilidad, evaluación de procesos y validación de nuevas tecnologías. Adicionalmente, la planta ha incursionado en actividades de aprovechamiento de subproductos, como la extracción de semillas de tomate y chile habanero, lo que abre líneas de investigación prometedoras en el campo de la economía circular y la valorización de residuales.

La UEB Bioprocesos Cuba 10, adscrita al Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), representa un polo científico-productivo de alta gama tecnológica. Su objeto

social se centra en el desarrollo y producción de biofertilizantes, bioestimulantes y enzimas de uso agrícola.

Productos como NITROFIX®, formulado a base de bacterias del género *Azospirillum*, así como ICIBIOP GLU y otros bioproductos, se aplican exitosamente en cultivos de caña de azúcar y diversos alimentos en el territorio. La unidad mantiene una activa colaboración con el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) y el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), y publica regularmente resultados científicos en revistas de impacto. Esta dinámica investigativa la convierte en un socio ideal para la formación de estudiantes en técnicas avanzadas de fermentación, control microbiológico, formulación de bioproductos y escalado de procesos.

El Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, como centro de investigación nacional con sede en el territorio, se dedica al mejoramiento genético de hortalizas y al desarrollo de tecnologías de cultivo. Su vínculo con la carrera es esencial para que los estudiantes comprendan la relación fundamental entre la genética vegetal, la calidad de la materia prima y su comportamiento durante el procesamiento industrial.

La selección de variedades de tomate con mayor contenido de sólidos solubles totales, expresados en grados *Brix*, constituye una demanda directa de la industria procesadora, pues un mayor contenido de sólidos implica menores costos energéticos en las etapas de concentración. Este instituto puede proporcionar las variedades mejoradas y los conocimientos agronómicos necesarios para optimizar la materia prima desde su origen.

La Finca La Gloria, como representante del sector productivo primario en el municipio, forma parte de un entramado más amplio de fincas y cooperativas, entre las que destacan la CCS "Abel Santamaría" y la CCS "Cuba Socialista". Estas unidades productivas son los proveedores naturales de materias primas para la industria local. La vinculación con la Finca La Gloria permite abordar la cadena de suministro en su origen, abordando temáticas como las buenas prácticas agrícolas, el manejo integrado de plagas, las técnicas de cosecha y poscosecha, y la implementación de sistemas de trazabilidad.

Resulta particularmente relevante la posibilidad de aplicar los biofertilizantes producidos en Bioprocesos Cuba 10 en los cultivos de esta finca, cerrando así un ciclo virtuoso de innovación que el estudiante de procesos agroindustriales debe ser capaz de gestionar y comprender en su integralidad. La Empresa Nacional de Piensos, con instalaciones en la región, representa el eslabón de la producción de alimentos balanceados para la ganadería.

Su inclusión en la estrategia de vinculación permite abordar la problemática del aprovechamiento de residuales agroindustriales, toda vez que los subproductos generados en la UEB Industria 19 de Abril

cáscaras, semillas, pulpas remanentes, podrían ser utilizados como materias primas no convencionales en la formulación de piensos. Esta perspectiva abre líneas de investigación en nutrición animal, optimización de formulaciones y evaluación de la calidad de nuevos ingredientes. Finalmente, la Empresa de Ferias Agropecuarias, encargada de la comercialización final de productos agropecuarios en ferias y puntos de venta, completa el ciclo de la cadena. Su vinculación permite abordar aspectos cruciales como la logística y conservación de productos perecederos durante su distribución y exhibición, los estudios de mercado local para nuevos productos, el diseño de envases y embalajes funcionales y atractivos, y las estrategias de comercialización que agreguen valor a la producción local.

Capacidades Científico-Técnicas y Formativas del Centro Universitario Municipal

El CUM Quivicán, a través de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales, posee capacidades científico-técnicas que lo posicionan como un actor relevante para actuar como integrador y dinamizador del ecosistema productivo descrito. En primer lugar, cuenta con un claustro de profesores con formación y experiencia en áreas del conocimiento fundamentales para la agroindustria, tales como química, microbiología, operaciones unitarias, gestión de la calidad y formulación y evaluación de proyectos.

Este capital humano constituye el principal activo para el desarrollo de actividades de docencia, investigación y extensión. El CUM atiende una demanda de formación profesional que las entidades del territorio requieren de manera acuciante. La UEB Bioprocesos Cuba 10, con su tecnología de punta en fermentaciones, necesita ingenieros familiarizados con biorreactores, control de procesos microbiológicos y aseguramiento de la calidad. La UEB Industria 19 de Abril requiere expertos en conservación de alimentos, optimización de procesos térmicos y gestión del mantenimiento.

Las fincas y cooperativas necesitan profesionales capaces de asesorar en buenas prácticas y vincular la producción primaria con la industria. En tercer lugar, aunque la infraestructura del CUM es modesta en comparación con los centros de investigación del territorio, cuenta con laboratorios docentes que pueden ser utilizados para análisis básicos, experimentación a pequeña escala y actividades de formación práctica.

Estos espacios pueden complementarse con la infraestructura de las entidades más equipadas, como Bioprocesos Cuba 10 o el Instituto Liliana Dimitrova, estableciendo una red de laboratorios compartidos al servicio de la formación y la investigación. Por último, existe un amplio espectro de líneas de investigación potenciales que podrían desarrollarse mediante proyectos conjuntos.

Entre estas se encuentran la evaluación del impacto de los biofertilizantes en la calidad industrial de los cultivos, el aprovechamiento integral de residuales agroindustriales, la optimización de procesos

térmicos de conservación, el estudio de la vida útil de productos locales, y la validación tecnológica de nuevos equipos y procesos.

Propuesta de Vinculación Curricular con las Asignaturas de la Carrera

La propuesta central de este artículo consiste en articular sistemáticamente los contenidos de las asignaturas rectoras de la carrera con las necesidades y potencialidades del entramado productivo local. Esta articulación debe concebirse no como una actividad extracurricular o complementaria, sino como un eje vertebrador del proceso de formación profesional.

En relación con la asignatura Procesos Tecnológicos Agroindustriales, que introduce al estudiante en los fundamentos de la transformación de materias primas, su vinculación con las entidades del territorio resulta especialmente fértil. La UEB Industria 19 de Abril se configura como un aula viva para esta asignatura. Los estudiantes pueden realizar prácticas de laboratorio para determinar la calidad de la materia prima, midiendo parámetros como sólidos solubles, acidez titulable y pH en muestras de tomate y mango provenientes de la finca La Gloria, y correlacionar estos parámetros con el rendimiento industrial esperado.

Asimismo, pueden elaborar diagramas de flujo detallados de los procesos productivos de la planta, identificando las operaciones unitarias involucradas en la elaboración de puré de tomate o mermelada de mango. Se propone además que, como proyecto de curso, los estudiantes desarrollen una propuesta para la elaboración de un nuevo producto a partir de excedentes de producción, como podría ser un chutney de mango verde o una mermelada de fruta bomba con especias, integrando así creatividad e ingeniería.

La Finca La Gloria complementa esta formación al permitir abordar las operaciones poscosecha que ocurren antes de que la materia prima llegue a la industria, estableciendo la necesaria continuidad entre el campo y la fábrica. Por su parte, la asignatura Procesos Tecnológicos Industriales, que profundiza en las operaciones unitarias y la ingeniería de plantas, encuentra en la UEB Industria 19 de Abril el escenario idóneo para la aplicación de sus conceptos.

Los estudiantes pueden realizar balances de masa en la línea de producción de puré de tomate para cuantificar las mermas en cada etapa y proponer medidas concretas para su reducción, contribuyendo así a la eficiencia productiva de la planta. Pueden analizar la eficiencia de los intercambiadores de calor y las autoclaves utilizados en la esterilización, proponiendo mejoras en el aislamiento térmico o en los programas de limpieza in situ para optimizar el consumo energético.

Ante el proyecto de inversión para una nueva línea de producción, los estudiantes avanzados podrían participar, bajo la supervisión de sus tutores académicos y de los especialistas de la empresa, en la

elaboración de especificaciones técnicas para la selección de nuevos equipos, como pulpeadoras, evaporadores al vacío o llenadoras asépticas.

En la UEB Bioprocesos Cuba 10, los estudiantes pueden estudiar el diseño de los biorreactores, los sistemas de aireación y agitación, y los procesos de separación y purificación *downstream*, como la centrifugación y la filtración tangencial. En la Empresa Nacional de Piensos, pueden analizar las operaciones de molienda, mezclado, peletizado y enfriamiento, aplicando balances de materia y energía para optimizar el consumo energético y la calidad del producto final.

La asignatura Gestión de Procesos Agroindustriales, que proporciona las herramientas administrativas, de calidad y de economía empresarial, se vincula de manera transversal con todas las entidades. En la UEB Industria 19 de Abril, los estudiantes pueden diagnosticar el sistema de gestión de la calidad implementado y proponer mejoras en los manuales de buenas prácticas de manufactura o en el plan de análisis de peligros y puntos críticos de control. Pueden realizar un análisis de peligros para una de sus líneas de producción y evaluar la viabilidad económica del proyecto de aprovechamiento de residuales para la producción de harina de semillas de tomate destinada a la Empresa de Piensos.

Con la Empresa de Ferias Agropecuarias, pueden desarrollar estudios de mercado para determinar la aceptación de nuevos productos entre los consumidores locales, proponer planes logísticos para la distribución eficiente de los productos perecederos y diseñar estrategias de comercialización que incluyan etiquetado atractivo, promoción y fijación de precios.

Con la Finca La Gloria y otras cooperativas, los estudiantes, en un ejercicio de extensión universitaria, pueden capacitar a los productores en buenas prácticas agrícolas y en el mantenimiento de registros para la trazabilidad, requisitos indispensables para integrarse como proveedores confiables de la industria. En la UEB Bioprocesos Cuba 10, pueden analizar su modelo de gestión de la innovación, estudiando cómo se articula con el ICIDCA y otros centros de investigación para transferir los resultados del laboratorio a la producción comercial a escala.

Propuesta de Estrategia de Vinculación Universidad-Entidades

A partir del diagnóstico realizado y de la identificación de las potencialidades de vinculación curricular, se propone una estrategia estructurada en cuatro ejes interrelacionados, que deberían implementarse de manera gradual y participativa. El primer eje, denominado Formación en la Práctica mediante la Educación en el Trabajo, tiene como objetivo integrar a los estudiantes en los procesos productivos reales desde los primeros años de la carrera, superando el modelo tradicional de prácticas al finalizar los estudios. Para ello, se propone establecer un calendario anual de prácticas laborales rotativas que

permita a los estudiantes conocer y participar en las diferentes entidades del territorio a lo largo de su formación.

Se diseñarían guías de observación y análisis específicas para cada visita, alineadas con los contenidos de las asignaturas que se estén cursando en cada momento. Adicionalmente, se promovería el desarrollo de proyectos integradores de curso que requieran que los estudiantes, organizados en equipos multidisciplinarios, resuelvan un problema real planteado por una de las entidades, utilizando de manera articulada los conocimientos de las tres asignaturas rectoras.

El segundo eje, denominado Investigación, Desarrollo e Innovación Colaborativa, tiene como propósito generar conocimiento y soluciones tecnológicas que respondan a las necesidades priorizadas del territorio. Se propone la conformación de equipos de investigación mixtos, integrados por profesores del CUM, especialistas de las entidades y estudiantes en formación, para desarrollar proyectos de tesis y trabajos de diploma.

Entre los posibles temas de investigación se encuentran la evaluación del efecto del biofertilizante NITROFIX® sobre el rendimiento y la calidad industrial del tomate en condiciones de producción en la Finca La Gloria, integrando así a Bioprocesos, el Instituto Liliana Dimitrova y la finca; el aprovechamiento de los residuales sólidos de la UEB Industria 19 de Abril para la obtención de harina y su incorporación en piensos para aves, vinculando a la industria procesadora con la Empresa de Piensos; y la optimización del proceso térmico de esterilización de encurtidos para minimizar el impacto en la textura y maximizar la vida útil, integrando a la industria con los contenidos de Procesos Industriales.

Se sugiere además gestionar activamente fondos para proyectos de desarrollo local que involucren a varias entidades y al CUM como entidad ejecutora o asesora. El tercer eje, denominado Extensión Universitaria y Servicios Técnicos,

tiene como objetivo transferir conocimientos y tecnologías al sector productivo y a la comunidad en general. El CUM, en alianza estratégica con Bioprocesos Cuba 10 y el Instituto Liliana Dimitrova, podría ofrecer cursos de capacitación a productores de la Finca La Gloria y otras cooperativas sobre temas de alta demanda, como el uso eficiente de biofertilizantes, el manejo integrado de plagas y las buenas prácticas de cosecha y poscosecha. Los estudiantes, bajo la tutoría de sus profesores, podrían realizar análisis de calidad de materia prima, humedad, sólidos solubles, acidez para los productores locales que abastecen a la industria, utilizando los laboratorios del CUM o de las entidades socias.

Asimismo, se propone organizar ferias y talleres de divulgación científica donde los estudiantes presenten los resultados de sus proyectos a la comunidad y a los empresarios locales, socializando el conocimiento generado y fortaleciendo la percepción pública del papel de la universidad en el

desarrollo. El cuarto y último eje, denominado Gestión del Conocimiento y la Innovación, tiene como propósito sistematizar las experiencias de vinculación y crear un flujo continuo de información entre el CUM y las entidades. Se propone la creación de un observatorio tecnológico local que monitoree de manera permanente las necesidades y ofertas tecnológicas del territorio, sirviendo como insumo para la planificación de la investigación y la formación.

Se sugiere establecer un consejo técnico asesor de carácter mixto, integrado por representantes del CUM y de las empresas, que se reúna periódicamente para evaluar el avance de los proyectos, identificar nuevas oportunidades de colaboración y proponer líneas de trabajo prioritarias. Finalmente, se fomentaría la publicación conjunta de los resultados de las investigaciones en revistas científicas y técnicas, así como su presentación en eventos científicos, contribuyendo así a visibilizar las capacidades del territorio y a generar un círculo virtuoso de producción de conocimiento.

Conclusiones

1. El municipio Quivicán posee un ecosistema productivo y científico de excelencia que constituye una oportunidad excepcional para el desarrollo de una estrategia sólida y sostenible de vinculación universidad-empresa.
2. La existencia de entidades de alta tecnología ofrece un entorno formativo de gran riqueza y complejidad para la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales.
3. La vinculación intencionada y sistemática de los contenidos de las asignaturas Procesos Tecnológicos Agroindustriales, Procesos Tecnológicos Industriales y Gestión de Procesos Agroindustriales con las demandas reales de estas entidades permite superar la formación puramente teórica y acerca al estudiante a la complejidad inherente a la cadena de valor agroindustrial.

Bibliografía

- Alarcón Ortiz, R. y Nova González, A. (2018). *La universalización de la universidad: Un camino hacia el desarrollo local*. Editorial Félix Varela.
- Díaz-Canel Bermúdez, M., Núñez Jover, J. (2020). *Gestión de gobierno y ciencia: Una reflexión necesaria*. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba, Ministerio de Educación Superior. (2016).
- MES (s.f). Plan de estudio "E" de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales. MES.
- Núñez Jover, J. y Montalvo Arriete, L. F. (2015). *La gestión de la innovación y el conocimiento para el desarrollo local*. Editorial UH.
- Sábato, J., y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, (3), 15-36