

# Contribución de la investigación de estudiantes de las carreras de ingenierías al desarrollo local en el municipio cubano de San Cristóbal

## *Research contribution by engineering students to the local development in the Cuban municipality of San Cristóbal*

Nilda Isabel Sánchez Batista<sup>1</sup>, Elena López Martínez<sup>2</sup> y Mercedes Idarmis Guerrero Vázquez<sup>3</sup>

<sup>1</sup> MSc. Profesora asistente. Centro Universitario Municipal San Cristóbal. Universidad de Artemisa. Calle Leopoldo Reyes No. 106. San Cristóbal. Artemisa. [nildai@unah.edu.cu](mailto:nildai@unah.edu.cu)

<sup>2</sup> MSc. Profesora asistente. Centro Universitario Municipal San Cristóbal. Universidad de Artemisa.

<sup>3</sup> Profesora asistente. Centro Universitario Municipal San Cristóbal. Universidad de Artemisa.

**Recibido:** 29/09/14. **Aprobado:** 02/04/15.

**RESUMEN:** La investigación se desarrolló en el Centro Universitario Municipal de San Cristóbal, de la Universidad de Artemisa, con el objetivo de demostrar, a partir de su encargo social, la contribución en el desarrollo local de la investigación científica estudiantil de las carreras de Agronomía, Agropecuaria y Procesos Agroindustriales, procedentes de la Tarea Álvaro Reinoso (TAR). El estudio se realizó bajo el enfoque dialéctico materialista, con empleo de métodos teóricos, empíricos y matemáticos que permitieron analizar el surgimiento, evolución y desarrollo de la TAR en las carreras de ingenierías, dentro de la universalización en el territorio. Se comprobó que la investigación científica estudiantil contribuye a la formación de un profesional con personalidad creativa, activa e ideológicamente fortalecida, con una elevada cultura general integral que le permite profundizar, consolidar e integrar los conocimientos de cada disciplina e incorporarlos a la producción con una mejor preparación en el ejercicio del trabajo científico y desarrollar sus motivos e intereses en operaciones propias de la actividad científica, académica y laboral. Todo ello permitió su inserción en soluciones directas del banco de problemas con impactos económicos, sociales y ambientales que contribuyen al desarrollo local.

**Palabras clave:** investigación científica, desarrollo local, carrera, ingeniería.

**ABSTRACT:** The investigation took place in the San Cristóbal university center, the local branch of the University of Artemisa, with the objective of showing the contribution of scientific research by Agronomy, Agricultural and Agroindustrial Processes engineering students belonging to the Task Álvaro Reinoso (TAR), to the local development. The study was carried out under the materialistic dialectical focus, with the employment of theoretical, empiric and mathematical methods that allowed analyzing the emergence, evolution and development of the Task Álvaro Reinoso in the careers of engineering, inside the Universalization program in the territory. The student scientific investigation proved its contribution to the formation of a more creative, active and ideologically strengthened professional, with a higher cultural level allowing them to deepen into, consolidate and to integrate the knowledge of each discipline and to incorporate them to the production with a better preparation in the exercise of the scientific work, developing interests in the scientific activity and finding solutions to many of the problems of the bank of problems, thus contributing to the local development.

**Key Words:** scientific investigation, local development, career, engineering.

## INTRODUCCIÓN

La universalización de la educación superior, promovida y desarrollada desde los primeros años del triunfo de la revolución cubana, debe entenderse como un sistemático proceso de transformaciones dirigido a la ampliación de posibilidades y oportunidades de acceso a la universidad y de multiplicación y extensión de los conocimientos, con lo cual se contribuye a la

formación de una cultura general integral de la población y a un incremento paulatino de mayores niveles de equidad y de justicia social en la sociedad.

El Centro Universitario Municipal (CUM) crea la oportunidad de potenciar como nunca antes el carácter bidireccional y dialógico del vínculo universidad-territorio al transformar el territorio en fuente y destino sistemático del conocimiento, gracias a la integración de los actores locales (MES, 2005).



La concepción de los CUM se aviene con el enfoque del desarrollo local que enfatiza lo social como condición previa para el desarrollo económico. Según sus objetivos, deben convertirse en un activo agente social, tanto en el territorio como en el vínculo con el contexto externo, que promueva y facilite, mediante la generación y promoción del conocimiento, la participación permanente, creadora y responsable de ciudadanos y ciudadanas en un proyecto común de desarrollo. Dicho proyecto debe incluir, desde la óptica del desarrollo sustentable, el potencial humano, la ciencia y la técnica, la economía, la opción artístico-literaria y deportiva, así como político-legal e ideológica de los ciudadanos del municipio, con el fin de elevar la calidad de vida en ese territorio, contribuir al desarrollo del país y enfrentar adecuadamente los retos que impone la economía mundial (Arrechavaleta *et al.*, 2005).

El proceso de investigación científica en la Educación Superior tiene una doble función: contribuir a la formación del profesional, y ser, además, una vía para resolver los problemas complejos en la sociedad. Como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, provee al estudiante de los caminos lógicos del pensamiento científico que resultan imprescindibles para el desarrollo de las capacidades cognoscitivas y creadoras. El estudiante se apropia de conceptos, leyes y teorías que le permiten profundizar en la esencia de los fenómenos, del método investigativo, como vía fundamental del enriquecimiento del conocimiento científico.

La investigación científica surge de la necesidad del hombre de darle solución a los problemas que se manifiestan en su vida cotidiana, de conocer la naturaleza que lo rodea para transformarla y ponerla en función de satisfacer sus necesidades e intereses (Álvarez de Zayas y Sierra, 1999).

Entre los estudios realizados acerca de la actividad científico-investigativa del estudiante en formación destacan: (Mesa, 1997); (López, 2001); (Canfux, 2001); (Salazar, 2001); (Chirino Ramos, 2002); (Fuxá y Addine, 2006); (Sánchez, 2011); entre otros, citado por (Vázquez, 2014).

El desarrollo científico-investigativo se expresa en la transferencia de resultados, tecnologías y conocimientos desde la universidad hacia el territorio y viceversa, resultados investigativos introducidos en la práctica, proyectos, premios y distinciones, artículos publicados e innovación tecnológica. Todo ello trae consigo impactos en lo político, legal e ideológico, económico, social y medio ambiental, en aras de lograr el desarrollo local.

El desarrollo local según Albuquerque (1997), “se basa en la identificación y aprovechamiento de los recursos y potencialidades endógenas de una comunidad, barrio o ciudad”. Para Guzón *et al.*, (2011), el desarrollo local es:

*“un proceso orientado desde el municipio mediante acciones de transformación del territorio, de diferente naturaleza, en la dirección priorizada y articuladas a través de una estrategia previamente definida, que tiene características propias pero asume articuladamente y adapta políticas nacionales y provinciales, porque no se trata de procesos municipales absolutamente independientes, sino de gestionar la movilización de las potencialidades locales conectadas con el desarrollo del país”.*

La Resolución No 210/07. Reglamento del Trabajo Docente Metodológico del Ministerio de Educación Superior, en los artículos 118 al 125 de su Capítulo III, recoge la esencia del trabajo científico estudiantil (TCE). En ese documento se plantea que el TCE constituye una forma organizativa cuyo objetivo fundamental es formar en los estudiantes habilidades propias del trabajo técnico y científico investigativo, mediante la práctica laboral y utilizando la metodología de la investigación científica en el proceso de formación profesional. Define además que los tipos fundamentales del trabajo científico investigativo son el trabajo de curso, el trabajo de diploma y el trabajo investigativo extra-curricular.

En 2002 se inicia el proceso de universalización de la enseñanza superior en el municipio de San Cristóbal. A partir del curso 2003-2004 se inicia la Tarea Álvaro Reynoso, dirigida al redimensionamiento de la industria azucarera en el país, con la puesta en vigor del Reglamento para la continuidad de estudios en las carreras de Ingeniería Agropecuaria, Agronomía y Procesos Agroindustriales. La formación de los profesionales en estas carreras se desarrolla por la modalidad semipresencial, caracterizada por una carga docente menor que en la modalidad presencial, por lo que se reduce la presencia de los estudiantes con sus profesores en las actividades lectivas previstas. En el curso 2005-2006 se inician las investigaciones estudiantiles, con incrementos sustanciales en los próximos cursos.

Según Boffill y Brizuela (2006), la universidad en el municipio no solo significa una ampliación de las posibilidades de estudiar una carrera universitaria, sino que lleva consigo hasta dicha instancia el objeto social de toda institución de ese carácter, o sea, generar nuevos conocimientos en las diferentes ramas de las ciencias, asegurar la continua superación posgraduada de los profesionales universitarios que allí realizan su labor, divulgar los resultados científico-técnicos y contribuir al crecimiento y desarrollo económico-social del territorio, entre otros.

Por otra parte, Mejías y Aguilera (2006), consideran que el papel social de las universidades se expresa, entre otras formas, a través de su contribución a la producción del conocimiento, mediante las actividades de investigación-desarrollo-innovación (I+D+I); la transmisión del conocimiento, mediante los procesos de formación de profesionales y la divulgación de los resultados científico-investigativos; y la transferencia del conocimiento, mediante su difusión a la sociedad y propuesta de soluciones a los problemas concretos de los agentes sociales y económicos.

Pero el destino de trabajar con el pregrado ha corroborado la posibilidad de insertar los procesos sustantivos de universidad, así como la elaboración y materialización de medidas para garantizar la aplicación orientada, en primer lugar, en la formación de personas altamente instruidas y educadas, capaces de garantizar por igual el desarrollo de la ciencia y la materialización de los conocimientos científicos desde su futura profesión. En segundo lugar, el sistema de Educación Superior, depositario de un pujante potencial científico, participa en la creación de las nuevas ideas científicas y en su personificación, o sea, sirve de significativo conducto de asociación de los nuevos adelantos a la vida social. Por último, la nueva universidad incurre en la interacción

de los adelantos científicos y de la cultura espiritual, es decir, en el carácter de los resultados ideológicos, morales, estéticos y éticos. (Carnero, 2006). La generación, difusión y aplicación del conocimiento referido al desarrollo tecnológico, económico, artístico-literario, científico e ideológico, son algunas de las manifestaciones del desarrollo local en las que la universidad juega un importante y decisivo papel.

Desde la propia actividad curricular los estudiantes de las carreras de ingenierías inician su actividad investigativa, específicamente a partir de la práctica agrícola en las carreras de Agropecuaria y Agronomía, mientras que en Procesos Agroindustriales lo realizan a través del Proyecto Integrador I y II, desarrollados en 5to y 6to años, respectivamente. En todos los casos se seleccionan los temas a partir del Banco de Problemas de los centros donde laboran los estudiantes y en el caso de los trabajos de diploma a partir del Banco de Problemas Municipal. La mayor parte de estos resultados han sido aplicados en las unidades productoras y se ha logrado impactos económicos, sociales y ambientales. No obstante, en el CUM de San Cristóbal no se ha evaluado la contribución de las investigaciones realizadas por los estudiantes en el desarrollo local, lo que nos permite enunciar el siguiente:

- Problema científico: ¿Cómo contribuye la investigación científica estudiantil de las carreras de ingenierías al desarrollo local del municipio de San Cristóbal?
- Objetivo: Demostrar la contribución de la investigación científica estudiantil de las carreras de ingenierías al desarrollo local del municipio de San Cristóbal.

## DESARROLLO

La investigación es una actividad cognoscitiva especial que representa un proceso sistemático, intencionado, planificado y orientado hacia la búsqueda de nuevos conocimientos mediante el empleo del método científico en un área determinada del conocimiento. El Proceso de Investigación Científica (PIC) está dirigido a caracterizar profunda y esencialmente un objeto de investigación, con el fin de resolver un problema y que se desarrolla sobre la base de las leyes explicadas. Así mismo puede definirse como un proceso de carácter creativo e innovador que pretende encontrar respuesta a problemas trascendentales y con ello lograr

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La carrera Agropecuaria se abrió en dos ocasiones, primero en el curso 2003-2004 y posteriormente en el curso 2008-2009; la Ingeniería en Procesos Agroindustriales inició en el curso 2006-2007 y volvió en el curso 2008-2009, mientras que Agronomía comenzó en el curso 2007- 2008 y abrió de nuevo en el curso 2008 - 2009. (Ver tablas 1 y 2)

TABLA 1. Matriculación de estudiantes por carreras

Carreras	Total	Matriculación por cursos					
		2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Agropecuaria	34	9	-	-	25	-	-
Procesos Agroindustriales	105	-	-	-	75	-	30
Agronomía	35	-	-	-	-	23	12
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>42</b>

Fuente: Sánchez y López, 2010.

hallazgos significativos que aumenten el conocimiento humano. Esta definición requiere varias aclaraciones. Los resultados del PIC engrosan el sistema de conocimientos, o sea, la ciencia. En general debe resolver problemas de la naturaleza, la sociedad o la cognición, incluida la búsqueda de respuestas a interrogantes, el desarrollo de procedimientos y otros resultados.

Como parte de la Tarea Álvaro Reynoso se decidió que a todos los trabajadores que quedarán disponibles se les mantuviera su salario y se les diera la posibilidad de incorporarse a los estudios a partir del nivel de escolaridad alcanzado. Como parte de esta tarea también se impulsó un movimiento masivo para que los trabajadores en activo se incorporaran al estudio. Actualmente los estudiantes que cursan estudios superiores en el CUM están incorporados a las actividades laborales.

La manera de abordar la continuidad de estudios de los trabajadores del Ministerio de la Industria Azucarera (Minaz), por su complejidad, requiere la evaluación de todas las posibilidades de estudio que oferta el CUM. Estas necesidades se identifican, básicamente, en los perfiles agropecuario, económico, tecnológico y humanístico, por lo que la respuesta fundamental ha de estar dirigida a esas áreas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Métodos Teóricos: Se utilizaron los métodos histórico y lógico, análisis y síntesis, para analizar el surgimiento, evolución y desarrollo de la Tarea Álvaro Reinoso en cada una de las carreras de ingenierías, dentro de la Universalización en el territorio.

Métodos Empíricos: Se empleó el análisis documental; se revisaron los informes de las carreras de Agropecuaria, Agronomía y Procesos Agroindustriales de los cursos 2003-2004 hasta el 2013-2014, así como el Banco de Problemas del Municipio y las entidades. Se aplicó una encuesta a directivos de las entidades donde laboran los graduados para conocer en qué medida las investigaciones desarrolladas por los estudiantes contribuyen a resolver los problemas identificados en el Banco de Problemas de la entidad.

Métodos Matemáticos: Se empleó la estadística descriptiva para el análisis de los datos y el análisis porcentual para valorar los resultados de las preguntas del cuestionario. Además, se utilizó el cálculo matemático para determinar los valores de las matrículas por cursos y los graduados por años.

TABLA 2. Estudiantes graduados por carreras

Carreras	Total	Graduados por curso			
		2008-2009	2011-2012	2012-2013	2013-2014
Agropecuaria	8	5	3	-	-
Procesos Agroindustriales	28	-	15	7	6
Agronomía	7	-	-	7	-
Total	43	5	18	14	6

Fuente: Elaborada por las autoras a partir de los Informes Estadísticos de las Carreras Agropecuaria, Agronomía y Procesos Agroindustriales de los cursos 2003-2004 al 2013-2014.

La práctica atesorada permite asegurar que la diligencia científica de los estudiantes deviene, por una parte, vía probada de formación natural de los jóvenes, por otra parte, componente holístico del proceso pedagógico, que finaliza la preparación de los estudiantes para realizar su labor creativa. Por cuanto es precisamente en el proceso de la actividad científica donde llegan a conocer los métodos primordiales de trabajo en el campo de la especialidad elegida y la metodología del trabajo científico en su conjunto. Este hecho contribuye a aprovechar las posibilidades creativas del estudiante en función de resolver problemas que revisten importancia social (Carnero, 2006). Todo ello se corrobora con los resultados obtenidos en cada una de las investigaciones desarrolladas por los estudiantes para optar por el título de ingeniero en las diferentes carreras de ingenierías mostradas a continuación:

En el curso 2008–2009 se realizó la primera graduación de estudiantes de la carrera Agropecuaria, donde discutieron sus trabajos de diploma cinco estudiantes, de los cuales cuatro obtuvieron la calificación de 5 puntos y uno de 4 puntos, los temas de investigación y sus impactos se muestran en la tabla 3.

TABLA 3. Trabajos de diploma de la carrera Agropecuaria y sus impactos. Curso 2008-2009

No.	Títulos	Impactos
1	Diagnóstico del estado actual de la proyección estratégica de la reorganización agropecuaria del sector azucarero, en función del desarrollo local sostenible en el municipio de San Cristóbal.	Permitió caracterizar, identificar y analizar aquellos elementos ambientales, económicos, sociales y productivos que influyen en la reorganización agropecuaria del sector azucarero en este municipio.
2	Estructura que debe tener una estrategia de reorganización agropecuaria del sector azucarero, en función del desarrollo local sostenible del municipio de San Cristóbal.	Facilitó la estructura de la estrategia de reorganización agropecuaria del sector azucarero en función del desarrollo local del municipio.
3	Acciones que debe tener una estrategia de reorganización agropecuaria del sector azucarero, en función del desarrollo local sostenible en el municipio de San Cristóbal.	Facilitó la reorganización agropecuaria del sector azucarero, en función del desarrollo local sostenible de San Cristóbal.
4	Modelo de gestión agraria en el consejo popular José Martí, San Cristóbal, Pinar del Río.	Facilitó un modelo de gestión agraria en el consejo popular José Martí, así como un sistema de capacitación para la gestión agraria sostenible a nivel local.
5	Modelo de gestión agraria en el consejo popular Niceto Pérez.	Facilitó un modelo de gestión agraria en el consejo popular Niceto Pérez, así como un sistema de capacitación para la gestión agraria sostenible a nivel local.

En el curso 2011-2012 se realizó la segunda graduación de la carrera Agropecuaria. Presentaron sus investigaciones tres estudiantes, de los cuales dos obtuvieron la calificación de 5 puntos y uno 4 puntos. En la tabla 4 se relacionan los temas investigados y sus impactos.

TABLA 4. Trabajos de diploma de la carrera Agropecuaria y sus impactos. Curso 2011-2012

No.	Títulos	Impactos
1	Utilización de los pastos y el Norgold en la producción de leche en la vaquería Unidad Empresarial de Base Santa Cruz.	Se elevó la producción de leche 1.47 litros por día.
2	Influencia de la quema de caña en los rendimientos agrícolas de la Unidad Básica de Producción Cooperativa “El Novillo”.	Se demostraron las afectaciones producidas por la quema de caña en los rendimientos agrícolas con la consecuente toma de acciones para disminuir esta afectación.
3	Influencia del estatus de tenencia en la protección de la Faja Hidrorreguladora del sector Bermejales, Río Santa Cruz.	Propuesta de líneas de manejo a partir de la participación conjunta de todos los factores con vista a elevar la conciencia en el cuidado del medio ambiente e incrementar el conocimiento de las familias campesinas.

En el propio curso 2011–2012 se graduaron los 15 primeros ingenieros en Procesos Agroindustriales, de los cuales 11 obtuvieron calificaciones de 5 puntos, tres de 4 puntos y uno de 3 puntos. Los temas investigados y sus impactos se relacionan en la tabla 5.

TABLA 5. Trabajos de diploma de la carrera Procesos Agroindustriales y sus impactos. Curso 2011-2012

No.	Título	Impactos
1	La entrega de caña directa al basculador en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero “30 de Noviembre”.	Aumentó la cantidad de caña molida en 70716,31tn, se elevó la norma potencial en 2,09 % y el autoabastecimiento en un 64,82 %, disminuye el costo de la tonelada de azúcar en \$ 7.25 y el tiempo perdido en 1,41 %.
2	Cosecha de caña y manipulación hasta la industria. Central azucarero “Héctor Molina”.	Se eleva el rendimiento promedio de las máquinas de 27.96 a 41.54t/ha.
3	Resultados de la aplicación del Sistema de Gestión de la Calidad al montaje de la caldera de 30 t en la Unidad Empresarial de Base “30 de Noviembre”.	Estabilidad en la producción energética con la entrega de 65 a 70tn/h.
4	Propuesta para el mejoramiento del sistema de combustión utilizado en el proceso de generación de vapor en las calderas de la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero “30 de Noviembre”.	Se elevó las eficiencia de 71.4 % a 84.7 %, la generación se elevó de 45t/h a 65t/h.
5	Propuesta de acciones para minimizar la contaminación ambiental en la Unidad Empresarial de Base Lácteos “Santa Cruz”.	Disminuyó la contaminación ambiental.
6	El proceso de Gestión de Capital Humano en la Empresa de Servicios Técnicos Industriales Sucursal Artemisa.	Se mejora la selección del personal, lo que influye directamente en la satisfacción de los clientes.
7	Propuesta de acciones encaminadas a disminuir las pérdidas por agotamiento en las mieles en el proceso de cristalización en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero “30 de Noviembre”.	Redujo las pérdidas por agotamiento en las mieles en el proceso de cristalización del azúcar crudo en \$663 196,8 USD/zafra. Disminuye la contaminación atmosférica por mejoras en la combustión.
8	La influencia de la agroecología en el proceso agroindustrial Unidad Básica de Producción Cooperativa “Sumalacara”.	Incremento de la producción de caña de 16 810.30tn/ha a 39 712.50tn/ha y del rendimiento promedio de caña de 19.96 tn/ha a 32.43tn/ha y disminución del costo por peso de 0,95 a 0,90 lo que posibilitó obtener una ganancia neta de 5,7 MP.
9	Reorganización del trabajo en la Unidad Empresarial de Base La Pesca. San Cristóbal.	Se eleva al 90.3 % el aprovechamiento de la jornada laboral y se ahorra 16.05 \$ por hora.
10	Utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para un mejor desarrollo de la gestión del capital humano en la Unidad Empresarial de Base Servicios de Artemisa.	Mejora la evaluación de la información a partir del manejo integral de la misma y mediante la comunicación de todos sus módulos.
11	Identificación de los aspectos ambientales en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero “30 de Noviembre”.	Se identificaron los aspectos e impactos ambientales y se trazaron las acciones para minimizar los impactos negativos
12	Metodología para el análisis y mejora del proceso de preparación técnica de la Empresa de Servicios Técnicos Industriales para el montaje de la caldera de 60 t.	Permitió planificar las actividades que preceden la preparación técnica, así como los recursos y el personal que interviene y se eliminan las quejas de los clientes.
13	Manejo de variedades y enfermedades en las plantaciones cañeras de la Unidad de Producción “El Novillo”.	Garantiza una producción potencialmente alta y bajos niveles de infección de las enfermedades del carbón y la roya.
14	Manejo del fondo de tierra destinado al cultivo de la caña de azúcar en la Unidad Empresarial de Base atención a productores agropecuarios “30 de Noviembre”.	Permitirá elevar los porcentos de demolición hasta llegar a renovar el 14 % anual y con ello aspirar a rendimientos agrícolas superiores a 54t/ha.
15	Mejoramiento del proceso de clarificación del jugo de caña en la Unidad Empresarial de Base “30 de Noviembre”.	Mejora los parámetros Brix, Pureza, pH, color y turbidez, los que incrementan la calidad del proceso y por tanto la producción de azúcar refino.

Es importante señalar que los tres últimos estudios fueron aprobados como soluciones factibles en la Comisión de Trabajo de Desarrollo Agroindustrial y Sustitución de Importaciones por la Comisión Organizadora Provincial del 7mo Congreso de la Asociación Nacional de Economistas de Cuba (ANEC) de Artemisa. Los dos últimos fueron presentados en el 7mo Congreso de la ANEC.

Al cierre 2012-2013, se graduaron siete estudiantes de la carrera de Procesos Agroindustriales. Tres estudiantes obtuvieron 5 puntos y el resto, 4 puntos. Los temas de investigación y sus impactos se recogen en la tabla 6.

TABLA 6. Trabajos de diploma de la carrera Procesos Agroindustriales y sus impactos. Curso 2012-2013

No.	Título	Impactos
1	Propuesta de manejo agroecológico del sistema de producción de la caña de azúcar en la Unidad Básica de Producción Cooperativa "Jesús Menéndez".	Identificación de los efectos limitantes, así como la protección de los recursos naturales.
2	La calidad de la materia prima de la U.B.P.C "José Martí" en el rendimiento agroindustrial del Central Azucarero "30 de Noviembre".	Elevación de los rendimientos agroindustriales.
3	La estabilidad de la concentración de la meladura en el proceso de evaporación de la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Logra estabilizar la concentración de la meladura en el proceso de evaporación.
4	Análisis y uso del agua en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Se ahorran 70,07m <sup>3</sup> /horas de agua, van a tanques de reserva de las calderas.
5	Acciones para optimizar la calidad del licor en el proceso de cristalización Refinería "30 de Noviembre".	Se eleva la calidad del licor, se mejora la calidad en la producción de las masas comerciales y se evitan pérdidas por valor \$ 547 973,37 USD/zafra.
6	Disminución de la formación de reductores en la refinería de la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Incremento de la calidad del azúcar refino con un 99,78 de Pol, disminuye el color en 0,15 unidades, aumenta el precio de venta en \$ 8,43, con utilidades de \$ 375 056,52.
7	Racionalización del consumo de potencia en el área de los molinos, Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Se optimizó el consumo de potencia y generó ingresos por valor de \$ 457 812.00 MN y un ahorro de 5 086mW.

La carrera de Agronomía graduó los primeros siete estudiantes en el curso 2012-2013. Cinco estudiantes obtuvieron calificación de 5 puntos y dos de 4 puntos, los temas de investigación y sus impactos se relacionan en la tabla 7.

TABLA 7. Trabajos de diploma de la carrera Agronomía y sus impactos. Curso 2012-2013

No.	Título	Impactos
1	Propuesta de acciones socio-productivas y ambientales para la producción de leche en la Finca "Rafael Ferro".	Garantizan una mayor eficiencia y eficacia económica, social y ambiental al propiciar la obtención de resultados de forma sostenida, preservar condiciones ambientales y mejorar el nivel de vida de sus trabajadores.
2	Aplicación de FITOMÁS-E en el cultivo de la caña de azúcar en la Cooperativa de Producción Agropecuaria "José Martí".	Reduce el uso de fertilizantes de síntesis químicas convencionales y la disminución de residuos de estos en los productos agrícolas, a la vez que se elevan los rendimientos cañeros.
3	Influencia de la expansión de la frontera agropecuaria sobre la vegetación de ribera del río Santa Cruz.	Se identificaron los valores naturales de la flora y el recurso hídrico imprescindible para su protección.
4	Evaluación de variedades y su incidencia en los rendimientos agrícolas de la Unidad Básica de Producción Cooperativa "Sumalacara".	Incremento agrícola promedio de 10 t/ha de caña, y aproximadamente 1,32 ton de azúcar por ha.
5	Metodología adecuada para la producción del humus de lombriz a partir del estiércol del conejo en la Unidad Básica de Producción Cooperativa "El Gozo".	Se propone el manejo adecuado en la producción del humus de lombriz a partir del estiércol de conejo.
6	<i>Hypothenemus hampei</i> F sobre <i>Coffea arabica</i> L y su manejo en la Cooperativa "Jesús Menéndez".	Mayor eficiencia en la captura del insecto con la confección de trampas rústicas por los propios campesinos.
7	Evaluación del herbicida ALION 50 SC en el control de malezas en la Unidad Básica de Producción Cooperativa "Jesús Menéndez".	Reduce los costos por limpia en CUC de \$ 3.66 a \$ 4.58 con Mayoral 35 LS, 5.17 actividades manuales y 5.74 con el empleo de medios manuales y mecanizados.

De los estudiantes graduados de Agronomía en el curso 2012-2013, dos cursan la Maestría en Agroecología y Agricultura Sostenible, en la que también está matriculado un egresado del curso 2011-2012 de Procesos Agroindustriales.

En el curso 2013-2014 se graduaron seis estudiantes de la carrera de Ingeniería en Procesos Agroindustriales. Cinco de ellos obtuvieron la calificación de 5 puntos y uno 4 puntos. Los temas investigados y sus impactos se muestran en la tabla 8.

TABLA 8. Trabajos de diploma de la carrera Procesos Agroindustriales y sus impactos. Curso 2013-2014

No.	Título	Impactos
1	Propuesta de estructura de cepas y composición varietal para la Cooperativa de Producción Agropecuaria "14 de Junio".	Permitirá incrementar los rendimientos agroproductivos, disminuir las áreas vacías y no molibles.
2	Los perfiles de cargo a partir del modelo de gestión por competencias, en la Unidad Empresarial de Base FERROAZUC Artemisa.	Se mejora la selección del personal, lo que influye directamente en la satisfacción de los clientes al mejorar la gestión del capital humano.
3	Eficiencia de los clarificadores de bajo tiempo de retención mejorado en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Se ahorran 2 841,68 CUC por concepto de compra de productos para ejecutar las limpiezas en los clarificadores, y se obtienen ganancias por valor de 17 971 732,00 CUP.
4	Aspectos e impactos ambientales sobre el medio ambiente en la Unidad Empresarial de Base Lácteos "Santa Cruz".	Se identificaron los aspectos e impactos ambientales y se trazaron las acciones para minimizar los impactos negativos.
5	Mejora de la calidad del jugo clarificado en la Unidad Empresarial de Base Central Azucarero "30 de Noviembre".	Incremento de las ventas por concepto de aumento de la calidad del azúcar crudo en 155 763.75 CUP, además el ahorro por sustitución de importaciones de 2 440 755.00 CUP, equivalentes a 97 630.20 CUC.
6	Propuesta de organización del trabajo en la Unidad Empresarial de Base "Pedro Camejo Peña".	Se eleva el aprovechamiento de la jornada laboral de 83.95 % a 98.40 %.

Muy significativo y provechoso resulta que los futuros profesionales de la municipalidad investiguen sobre la base de los problemas presentes en el contexto local. Además de permitir una rápida respuesta a los problemas, hace que los ingenieros en formación se consideren útiles en sus centros laborales. Además, se logra que los estudiantes investigadores tengan no solo los elementos teóricos, sino también la experiencia práctica y el compromiso social con su entorno. Los resultados demuestran que la investigación científica estudiantil contribuye a la formación de un profesional con personalidad creativa, activa e ideológicamente fortalecida, con una elevada cultura general integral, con la cual podrá alcanzar el desarrollo armónico y sostenible de un mundo que cada día se vuelve más ingobernable debido a políticas deshumanizadas y fascistas.

Se aplicó una encuesta a los directivos de las unidades empleadoras. En ella se constató que el 100 % de los graduados laboran en entidades vinculadas a su perfil profesional (ver tabla 9) y que el 79 % de los trabajos responden totalmente a la solución de problemas del banco, mientras que el 21 % lo hacen en gran medida. Reconocen los encuestados que las investigaciones contribuyen al desarrollo local (ver tabla 10).

TABLA 9. Entidades donde laboran los graduados del CUM en los años del 2009 al 2014

Carreras/total	Central 30 de Nov	Unidad Básica Producción Cooperativa	Cooperativa Producción Agropecuaria	Grupo Extensión y Servicios Agrícolas	Empresa Servicios Técnicos	Agropecuaria	Empresa azucare-ra	Secadero arroz	Otros
Agropecuaria/8		4	1			3			
Agronomía/7		2	1	1				1	2
Procesos Agroindustriales/28	12	2	1		3		2		8
Total/43	12	8	3	1	3	3	2	1	10

Fuente: Elaborada por las autoras a partir de las respuestas del cuestionario aplicado.

TABLA 10. Respuesta de los trabajos de diploma al banco de problemas de las entidades y su contribución al desarrollo local municipal

Carreras	Totalmente	En gran medida	Medianamente	Poco	Nada	Contribución al desarrollo local	
						Sí	No
Agropecuaria	7	1				X	
Agronomía	7					X	
Procesos Agroindustriales	20	8				X	
Total	34	9					

Fuente: Elaborado por las autoras a partir de las respuestas del cuestionario aplicado.



## CONCLUSIONES

- El análisis documental utilizado en la investigación permitió recopilar la información necesaria para demostrar la contribución de la investigación científica estudiantil al desarrollo local del municipio de San Cristóbal.
- La investigación científica estudiantil contribuye a la formación de un profesional con personalidad creativa, activa e ideológicamente fortalecida, con una elevada cultura general integral.

- La Tarea Álvaro Reynoso posibilitó la incorporación a la producción de un grupo de profesionales con una mejor preparación en los métodos de investigación, lo que permitió su inserción en soluciones directas a problemas del territorio.
- Las investigaciones desarrolladas por los profesionales recién graduados responden mayoritariamente a soluciones del banco de problemas, con impactos económicos, sociales y ambientales que contribuyen al desarrollo local.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, F. (1997). Metodología para el Desarrollo Económico Local, Dirección de Desarrollo y Gestión Local. ILPES.
- Álvarez de Zayas, C. y V. Sierra (1996). *La investigación Científica en la sociedad del conocimiento*. Ministerio de Educación Superior, La Habana. (Soporte magnético).
- Arrechavaleta Guarton, N.; F. Benítez Cárdenas y M. Bendicho López (2006). *Las relaciones Universidad-territorio desde las Sedes Universitarias Municipales (SUM) en Cuba. La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Boffill Vega, S. e I. Brizuela Gil (2006). *La Sede Universitaria Simón Bolívar de Yaguajay y su inserción en el programa de desarrollo socioeconómico del Municipio. La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Carnero Bañulz, A. L. (2006). *Inserción de la sede universitaria en el municipio: nuevas perspectivas en Palma Soriano. La Nueva Universidad Cubana y su contribución a la universalización del conocimiento*. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Guzón Camporredondo, A. et al. (2008). *Desarrollo local en Cuba. Retos y perspectivas*. Editorial Academia, La Habana.
- \_\_\_\_\_ (2011). *Cataurito de Herramientas para el desarrollo local*. Editorial Caminos. La Habana.
- Hernández Gutiérrez, D.; P. Horruitiner Silva y F. Benítez Cárdenas. *La Universalización de la Educación Superior en Cuba. Forjando una sociedad del conocimiento, sustentable*. (Soporte magnético s/f).
- Horruitiner Silva, P (2006). *La Universidad Cubana: el modelo de formación*. Editorial Félix Varela. La Habana.
- Informe a la Asamblea Nacional del Poder Popular, julio de 2004. "Universalización de la Universidad".
- Informes Estadísticos de las Carreras Agropecuaria, Agronomía y Procesos Agroindustriales de los cursos 2003-2004 al curso 2013-2014. SUM San Cristóbal.
- MES (2003). Reglamento para la continuidad de Estudios de la Tarea "Álvaro Reynoso", MINAZ.
- MES (2005). Documento elaborado por la Dirección de Universalización sobre el encargo social de las SUM.
- MES2 (2007). Resolución No. 210/07. Reglamento para el Trabajo Docente y Metodológico en la Educación Superior. La Habana.
- Sánchez Batista, N.I. y Elena López Martínez (2010). *Resultados de la Universalización en la Tarea Álvaro Reynoso en el Municipio de San Cristóbal*. Pinar del Río, Cuba.
- Ulloa Carcassés, M y Rosario Ferrer (2011). *Estrategia curricular para el trabajo científico estudiantil de la Carrera de Ingeniería de Minas*. Instituto Superior Minero Metalúrgico "Dr. Antonio Núñez Jiménez", Moa, Cuba. Vol. XVI, No. 2.
- Vázquez Abella, D. (2014). Concepción didáctica para la dirección de la actividad científico-investigativa en la formación inicial profesional del psicopedagogo. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana.
- Vega Cruz, G. (2004). *La Tarea Álvaro Reynoso un nuevo reto para la universidad cubana*, ponencia presentada en el IV Congreso Internacional Universidad, Cuba.