

**República de Cuba**



**UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS  
CARLOS RAFAEL RODRIGUEZ**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**TESIS EN OPCIÓN AL TÍTULO  
DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**Título: Efecto del proceso de innovación tecnológica  
en la CPA Mártires de Barbados de Cienfuegos.**

**AUTOR: Juan Manuel Vázquez Medrano**

**TUTORA: Dra. Rafaela Soto Ortiz**

**COTUTOR: Ing. Manuel Boza Ramón**

**Cienfuegos: 2012**

*Lo que no se mide no se puede  
evaluar y lo que no se puede  
evaluar no se puede mejorar.*

*Germán Leva*

## DEDICATORIA.

---

*A mi pequeña hija, por ser mi mayor fuente de motivación e inspiración.*

*A mi esposa por toda su comprensión y tolerancia.*

*A mis queridos viejos que son una fuerza y sostén para lograr mis metas y mi desarrollo profesional.*

## AGRADECIMIENTOS.

---

*Deseo expresar mi mayor agradecimiento*

*A mi querido colega y amigo Miguelito Tejada, imposible sin su gran ayuda.*

*A mi tutora Rafaela por su experiencia y comprensión y a Manuel por su colaboración.*

*A todos mis profesores, amigos, compañeros de trabajo y estudio por su aporte y contribución.*

*A todos Muchas Gracias.*

## Reumen

Con el objetivo evaluar el efecto del proceso de innovación tecnológica en la CPA "Mártires de Barbados" de Cienfuegos, se desarrollo una investigación no experimental con diseño longitudinal en el periodo del 2007 al 2011. Que empleó como herramientas la observación, la revisión de archivos, la realización de encuestas y entrevistas. Para la caracterización del agroecosistema, la determinación de los elementos de la innovación tecnológica integrada al proceso productivo de la cooperativa y los efectos económicos, ecológicos y sociales. Los datos obtenidos fueron tabulados y procesados mediante Microsoft Office Excel. Los resultados indican que la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) "Mártires de Barbados" se caracteriza por tener en explotación el 89 % de su superficie total, dedicada fundamentalmente a los cultivos varios, la ganadería y los forestales. Tales cultivos se sustentan sobre suelos aluviales y rendzina de mediana productividad, su fuente de agua es superficial procedente del rio Arimao. En el periodo que se evalúa se integran al proceso productivo como elemento de innovación tecnológica el desarrollo del Sistema de Información Geográfica, la mejora de la maquinaria agrícola, incorporación de nuevos sistema de riego, fomentando el desarrollo de franjas hidroreguladoras y el incremento de la producción de medios biológicos. Las acciones no provocaron efecto en la dimensión económica, en la ecológica mejoraron el manejo del suelo y del agua con una disminución de productos tóxicos. En lo social se logró identificar una mejora en las condiciones de trabajo, manteniendo la alimentación de los cooperativistas.

Palabras clave: innovación tecnológica, Sistema de Información Geográfica, maquinaria agrícola, riego, franjas hidroreguladoras, medios biológicos.

## INDICE.

---

I		Introducción	1
II		Revisión Bibliográfica	5
2.1		Agroecosistema	5
2.2		Innovación Tecnológica	5
	2.2.1	Conceptos básicos de innovación	5
	2.2.2	Naturaleza del cambio	6
	2.2.3	Tipos de innovación	7
2.3		La innovación como proceso estratégico.	9
2.4		Principios básicos a considerar para medir el impacto de las innovaciones	13
III		Materiales y Métodos.	15
3.1		Caracterización del agroecosistema CPA "Mártires de Barbados	15
3.2		Determinación de los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo de la CPA.	15
3.3		Determinación de los efectos económicos, ecológicos y sociales del proceso de innovación tecnológica desarrollado en el período 2007-2011.	16
IV		Resultados y Discusión.	19
4.1		Caracterización del agroecosistema	19
	4.1.1	Localización	19
	4.1.2	Breve reseña histórica	19
	4.1.3	Infraestructura, estructura organizativa y fuerza de trabajo	20
	4.1.4	Suelos.	21
	4.1.5	Clima.	22
	4.1.6	Superficie total cultivable y en explotación	23
	4.1.7	Recursos hídricos e hidráulicos	24
	4.1.8	Cultivos.	24
4.2		Determinación de los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo de la CPA.	26
	4.2.1	Desarrollo del SIG y aplicaciones	26
	4.2.2	Mejora de la maquinaria agrícola.	27
	4.2.3	Incorporación de nuevos sistemas de riego	28
	4.2.4	Acciones de reforestación para la protección de las franjas hidrorreguladoras	28

## INDICE.

---

	4.2.5	Mejora de la producción de medios biológicos	29
4.3		. Determinación de los efectos económicos, ecológicos, sociales y de los procesos de innovación desarrollada en el período 2007-2011.	29
	4.3.1	Efecto económico	29
	4.3.2	Efecto ecológico	32
	4.3.3	Efecto social.	33
V		Conclusiones	34
VI		Recomendaciones.	35
VII		Bibliografía. Anexos	36

---

## I INTRODUCCIÓN

La innovación tecnológica reúne una gran importancia ya que constituye una estrategia clave dirigida al desarrollo de nuevos procesos y productos, mediante la generación, transferencia, incorporación y adaptación de tecnologías representa un trabajo sistemático que implica ver el cambio como una oportunidad, superar lo gastado, lo obsoleto, lo improductivo, llevar ideas nuevas al nivel de realización práctica, hasta que sean utilizables y aplicables (Johnson *et al.*, 2007).

A pesar de la propia heterogeneidad de la Unión Europea, hay un grupo de países en los que parece haberse instaurado una cultura de innovación y, por tanto, en los que hay una percepción social favorable acerca de los beneficios y valores de la misma. En este sentido, Finlandia, Suecia, Holanda y Bélgica, además de proximidad geográfica, comparten una población que considera, de forma mayoritaria, que la innovación es decisiva para la supervivencia de la empresa y esencial para el crecimiento económico. Por otro lado, y como era de esperar, estos países se han caracterizado por haber apostado a la Investigación y Desarrollo (I+D) en su trayectoria histórica y socio-económica al valorar las inversiones realizadas en relación a su producto interno bruto (PIB) (Johnson *et al.*, 2007).

En Cuba, en la década del setenta y del ochenta, la ciencia y la tecnología tenía todos sus esfuerzos dirigidos a fomentar la industrialización del país, especialmente se trabajó en transformar la técnica de la producción agrícola, en especial el cultivo de la caña de azúcar. Los avances se materializaron en el incremento del rendimiento de la producción de 1970 a 1974. En estos años se continuó potenciando la preparación de profesionales del sector, se amplió la red de centros de educación superior y centros de Investigación. Se establecen también en este período los programas de categorización docente y científica y se crea la Comisión Nacional de Grados Científicos. En 1974 queda constituido en el país el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica que en 1976 asume el nombre de Comité Estatal de Ciencia y Técnica; el mismo funcionó desde entonces como órgano rector de las actividades relativas al desarrollo la ciencia y la técnica a nivel nacional. También en esta etapa se constituyen las Brigadas Técnicas juveniles (BTJ) y la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (ANIR). Desde su creación han constituido la base de innovaciones aplicadas al sector aún en nuestros días (Castro, 2000).

---

El proyecto en elaboración de la Ley de Innovación de la República de Cuba, conceptualiza la innovación al siguiente enunciado : Aplicación de una novedad o mejora útil a los procesos productivos y actividades sociales, que conducen a cambios tecnológicos, organizativos, de distribución y de gestiones útiles, en las entidades, sectores, esferas, comunidades y localidades donde se introduce. Se señala como innovador: a todo ciudadano, con vínculo laboral o no, que desarrolla y pone a disposición de una entidad, el resultado de su conocimiento o habilidades, demostrando su factibilidad técnica y económica, su viabilidad y que aporta un beneficio técnico-económico, social o para la defensa, la seguridad y el orden interno (García,2007)

La estrategia de medición de la ciencia y la innovación tecnológica a partir del impacto de sus resultados, debe canalizar y motivar la innovación en el país, como factor clave en la transformación de los diferentes productos, procesos, servicios y tecnologías en objetos con capacidad de impacto en los destinos referidos. Aunque las innovaciones de producto y de proceso son fundamentales en este empeño, si se tiene en cuenta la amplia gama de resultados en el país, el enorme potencial humano formado como consecuencia de la política educacional y científica de nuestro sistema social, y la infraestructura institucional creada y fortalecida en las últimas décadas (que incluye 50 centros de educación superior y más de 200 centros de investigación) no cabe duda acerca del extraordinario papel que en este contexto está llamada a desempeñar la innovación organizacional.

La búsqueda de nuevas vías para el financiamiento de proyectos, el perfeccionamiento de las estrategias del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, así como el reanálisis del Sistema de Programas y Proyectos y el propio Plan de Generalización representan pasos imprescindibles. La empresa cubana, en particular, no se encuentra tan fortalecida como para medir, a corto plazo, el valor agregado a sus productos por acciones de la ciencia y la innovación tecnológica como consecuencia, y a pesar de ser precisamente la demanda empresarial, la base del Sistema Cubano de Ciencia e Innovación Tecnológica (SCIT), al menos en una primera etapa, no debe considerarse a la demanda de las empresas como único indicador de su necesidad de ciencia e innovación tecnológica. Esto exige de los centros de investigación una búsqueda adicional y una labor de seguimiento minuciosa a la

---

hora de identificar el presunto cliente de su resultado científico, es decir, su garantía de impacto (Quevedo *et al.*, 2009)

Socorro *et al.* (2007), señalan que como parte de la implementación de la estrategia nacional que se desarrolla en Cuba en busca de soluciones a problemas vinculados esencialmente con la producción de alimentos, y como fruto de la colaboración Cuba – Venezuela, desde el año 2008 se implementó una experiencia en el municipio Cienfuegos, provincia de igual nombre, que fue identificada como: Proyecto Binacional Cuba – Venezuela para el desarrollo endógeno de la producción agropecuaria en el municipio Cienfuegos. Uno de los escenarios seleccionados para la implementación y ejecución de acciones encaminadas a desarrollar las producciones agropecuarias fue la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) “Mártires de Barbados” en Cienfuegos.

Apuntan estos autores también, que este proyecto como parte del desarrollo de los procesos de inducción de la innovación, concibe diferentes acciones como son: lograr progresivamente cambios favorables en el capital humano, la estructura y las relaciones psicosociales de la entidad. Todo ello visto en tres dimensiones fundamentales (económica, ecológica y social) y por su condición de CPA, no sólo en la actividad económica fundamental como organización productiva, sino por la influencia sobre el asentamiento poblacional en que se encuentra ubicada la entidad, donde gran parte de sus pobladores y de sus diferentes núcleos familiares, integran la fuerza laboral de la misma.

Por otra parte se han desarrollado a través de la Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales (ACTAF) y otras instituciones de la provincia, otros proyectos de innovación tecnológica en esta cooperativa, por lo que transcurrido el período planificado para la ejecución de las principales acciones e inversiones concebidas en los mismos, se hace necesario conocer en qué forma o magnitud han incidido en los aspectos relacionados con las dimensiones económica, ecológica y social.

Considerando lo anteriormente planteado, se enunció el siguiente problema científico:

¿Cuál será el efecto en las dimensiones económica, ecológica y social del proceso de innovación tecnológica desarrollado como resultado de las acciones ejecutadas en la CPA "Mártires de Barbados"?

---

Para responder a este problema, se trazó la siguiente hipótesis:

La ejecución de las acciones del proceso de innovación tecnológica en el marco de los proyectos desarrollados en la CPA "Mártires de Barbados", permitirá la ampliación de los márgenes de beneficio económico, un avance ecológico en los procesos agroproductivos, y mejoras sociales internas y de la comunidad asociada.

Objetivo General:

Evaluar el efecto del proceso de innovación tecnológica en la CPA "Mártires de Barbados" de Cienfuegos.

Objetivos Específicos:

Caracterizar el agroecosistema objeto de estudio en el período 2007-2011 en función del proceso de innovación tecnológica.

Determinar los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo de la cooperativa.

Determinar los efectos económicos, ecológicos y sociales del proceso de innovación tecnológica desarrollado en el período 2007-2011.

---

## **II. Revisión Bibliográfica.**

### **2.1 Agroecosistema.**

El término Agroecosistema en el contexto de la agricultura contemporánea, en su definición más sencilla, constituye un complejo formado por la comunidad biótica (incluyendo el cultivo y la cría animal) y el hábitat, los cuales están en constante interacción y equilibrio dinámico. (Socorro *et al*; 2004).

De acuerdo a los componentes que lo integran y el grado de complejidad concebido, existen diferentes alternativas de diseño agroforestal, entre ellos los Sistemas Agrosilvopastoriles. (Cárdenas *et al*; 2008)

El concepto de Agrosilvopastoreo se define como el conjunto de técnicas y procedimientos mediante los cuales se manejan de forma racional y sostenible cultivos agrícolas o ganados de diferentes tipos en asociación con los bosques persiguiendo con ello el uso múltiple y rendimiento máximo de los terrenos forestales. (Ley 85. Forestal).

### **2.2 Innovación Tecnológica.**

#### **2.2.1 Conceptos básicos de innovación.**

En las definiciones de innovación utilizadas por diversos autores, se aprecia un concepto común, una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica; es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora y que por tanto genera nuevas utilidades a la empresa y beneficios a la sociedad. La innovación, se convierte en una llave maestra, para generar valor, con mayor efectividad por su vínculo con la disminución de los costos, el aumento de la productividad, la posibilidad de sustituir importaciones y elevar la capacidad de exportación. (Bacallao *et al.*, 2003).

La palabra proviene del latín *innovare* y se define como la capacidad de introducir novedades en un campo determinado del conocimiento humano que genere un beneficio social. La innovación así definida, no se refiere solamente a determinado equipamiento técnico. También está presente en cuestiones de tipo organizativo, de liderazgo, financieras y comerciales y del talento y habilidad del capital humano. En cualquiera de los casos, la

---

innovación supone la acción sistemática e intencionada de introducir novedad o cambio en lo que se hace y para lo que se hace. (Bacallao *et.al.*, 2003).

### **2.2.2 Naturaleza del cambio**

Sin duda, la asimilación y generación de la innovación es uno de los factores que, significativamente, han contribuido a promover un cambio a nivel de las empresas con lo cual se alcanzan beneficios en la economía y en la sociedad en su conjunto, que sugiere una dinámica orientada a fomentar la capacidad de innovación de una forma sistemática, ya que las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos y adoptan una actitud abierta al cambio se posicionan mejor en el mercado, elevan su eficiencia y productividad, así como los beneficios al desarrollo (CITMA, 2008).

Es imposible que la ciencia desaparezca algún día y no existan más los campos de investigación; sería negar la propia dialéctica del desarrollo. Ningún paradigma es concluyente; algún día perderán su vigencia, porque no podrán responder a los nuevos problemas planteados, y es que los progresos tecnológicos, si bien al inicio no se apoyaban en un conocimiento verdadero del mundo circundante, en la era moderna dependen, cada vez más, de la búsqueda intensa de nuevos conocimientos que permitan investigar, diseñar y producir de forma más adecuada a las necesidades sociales (Cañedo, 2007).

Castro (2002), plantea que el futuro no se puede predecir, pero sí diseñar y en este empeño, la ciencia y la tecnología se suman a la voluntad social y política de las naciones para controlar sus propios destinos, sus medios y el poder de hacerlo. La ciencia y la tecnología proporcionan a la sociedad una amplia variedad de opciones para el destino de la humanidad.

En el XIX Congreso de la Central de Trabajadores de Cuba (CTC), celebrado en La Habana en el 2006, se planteó: “La ciencia, la innovación y la asimilación de tecnologías son elementos esenciales en la elevación de la eficiencia económica y condición primordial para el desarrollo, y por ello, son objetos de máxima prioridad” (CTC, 2006).

---

---

### 2.2.3 Tipos de innovación

Según Faloh *et al.* (2006), existen varios tipos de innovación que se encuentran relacionadas entre sí y estas son:

Innovaciones incrementales o de pequeñas mejoras: Se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa o comunidad, que si bien aisladas son poco significativas, cuando se suceden continuamente de forma acumulativa, pueden constituir una base permanente de progreso y cambio. Se caracterizan por generar un gasto mínimo, con un efecto económico o social importante, no representan un cambio tecnológico significativo. Son actividades de mejora continua realizadas en los procesos, productos, servicios y sistemas de gestión y desarrollo social ya existentes. Clasifican de la siguiente forma:

Innovaciones tecnológicas asociadas a la tecnología dura: son las que están directamente relacionadas con el cambio o mejora de los medios de producción, como resultado de la utilización de la tecnología instalada. Muestra de ello, son los cambios en máquinas herramientas y dispositivos de la automatización.

Innovaciones comerciales: son vistas como cambios o mejoras de cualquiera de las variables del marketing, como por ejemplo las mejoras en los diseños de los productos y servicios, en el envase o embalaje, el comercio electrónico, sistema de evaluación de proveedores y de los niveles de satisfacción de los clientes, canales de distribución, los pagos electrónicos.

Innovaciones organizativas: son las referidas a los cambios o mejoras en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva, comercial, económica financiera y de capital humano, así como, en el desarrollo y comportamiento de los ciudadanos en la sociedad. Son un tipo de innovación que posibilita un mayor acceso al conocimiento y al aprovechamiento de los recursos materiales, financieros y humanos. Comprenden el efecto práctico de cambiar la actitud y la aptitud en la actividad en que se realice, lo cual se refleja de múltiples formas: reducción de los niveles jerárquicos, solución de problemas mediante equipos de trabajos con amplia participación de los trabajadores y la población en general, formalización del sistema de calidad, la introducción y masificación de las tecnologías de la información, organización del flujo de los procesos productivos o de servicios, entre otras.

---

Innovaciones radicales: son aquellas que constituyen una ruptura total de la manera de hacer las cosas, generalmente se basan en nuevos conocimientos científicos o tecnológicos. Son innovaciones que crean nuevos procesos, productos o servicios que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Aunque no se distribuyen de forma uniforme en el tiempo como las innovaciones incrementales, sí surgen con cierta frecuencia. Se caracterizan por abrir nuevos mercados, nuevas industrias o fábricas, nuevos campos de actividad en las esfera de la producción, los servicios, la cultura y la sociedad; se obtienen cambios significativos en parámetros tales como: niveles productivos, de eficiencia, de costo, productividad, y en la elevación de la calidad de vida de la población.

Es necesario concebir la innovación como un proceso dentro de todo un sistema pues aparecen según el intercambio que establecen con sus ambientes generando ideas, observaciones, reflexiones, modelos y otros (Faloh *et al.*, 2006).

En los últimos diez a quince años se ha producido un cambio importante en la forma de entender las relaciones entre investigación, innovación y desarrollo económico y social. O'Doherty y Arnold (2003), plantean que es necesario un método sistémico para entender estas relaciones. Ha nacido el concepto de Sistema de Innovación (nacional, regional o sectorial) que incluye a todos los actores y actividades de la economía en los procesos de producción y absorción de conocimientos, necesarios para que tenga lugar la innovación que conduzca al desarrollo económico. De esta forma, un sistema de innovación está constituido por elementos y relaciones que interactúan en el marco de la producción, de la difusión y de la utilización de conocimientos nuevos y económicamente útiles.

Si se fuera a hablar sobre la influencia de una innovación en el desarrollo local, debe comenzarse por su propia esencia, que propone a territorios, localidades o municipalidades, el reto de comenzar a producir su propio desarrollo, pues dejan de ser sólo consumidores aquel que ha sido pensado y producido desde la escena nacional, por el estado nación, como tradicionalmente ha sucedido en América Latina, cuyas estructuras han sido históricamente centralizadas (Núñez *et al.*, 2006).

---

### **2.3 La innovación como proceso estratégico.**

Guerra (2007), comenta que para que una empresa sea innovadora necesita:

1. Establecer un claro sentido de dirección. Cambio de la cultura organizacional implica cambiar formas de pensar, y eso lleva tiempo. Sin embargo, un claro sentido de cuál es el objetivo, hacia dónde se dirige el proceso, ayuda a acelerar ese proceso. Incluir la innovación y mejora continua dentro de la misión de la organización, y definirla como un elemento estratégico, aclara hacia dónde deben encaminarse los esfuerzos comunes de innovar, y mejorar; así, cada miembro puede desarrollar mejoras de manera autónoma, sabiendo que cumple con la estrategia de la organización.
2. Comunicación abierta. Abrir la comunicación entre la dirección y los trabajadores sienta las bases para un clima de confianza, estimular el flujo de información, sean buenas o malas las noticias, iniciar programas que permitan a los trabajadores sentirse escuchados, permitirá obtener ideas de aquellos que están más cerca del cliente y del proceso productivo o de servicio.
3. Reducir la burocracia. La burocracia frena los cambios, y es un grave impedimento para la innovación. Organizaciones más pequeñas a menudo pueden avanzar con mayor rapidez en la aplicación de ideas innovadoras porque tienen menos burocracia, así como las grandes empresas con funciones y facultades delegadas y controladas a sus unidades empresariales.
4. Inculcar un sentido de pertenencia. El sentido de pertenencia es un poderoso incentivo para la generación de innovación. Cuando una persona es claramente consciente de cómo sus intereses están alineados con los de la empresa, tiene una fuerte razón para «hacer un esfuerzo adicional» para seguir la misión de la organización. Cuando los trabajadores no ven la manera en que sus esfuerzos individuales afectan a la rentabilidad de la empresa, tienden a ser pasivos y reactivos. Asegúrese de que cada uno de los trabajadores conoce cómo su trabajo afecta o incide en la eficacia de las empresas.
5. Asegurarse de que el reconocimiento y las recompensas son compatibles. Mientras que las recompensas financieras están a menudo vinculadas a las innovaciones, recompensar sólo la persona o equipo responsable de la «gran idea» o su aplicación, establece un sutil

---

ambiente competitivo que desmotiva la búsqueda de pequeñas y menos espectaculares mejoras. Es importante establecer mecanismos de estimulación moral y social.

6. Tolerancia frente al riesgo y el fracaso. Aceptar cierto grado de fracaso como una parte necesaria de crecimiento es parte importante de fomento de la innovación. La innovación es un riesgo. Los trabajadores no asumirán riesgos a menos que entiendan bien los objetivos, tengan un claro pero flexible marco en el que operar y sepan que las fallas son simplemente pasos necesarios en el proceso de aprendizaje.

7. Eliminar los proyectos y procesos que no funcionan. A medida que su organización innova debe evaluar aquellos proyectos que resultan negativos, lo cual obliga a modificar o a generar nuevos proyectos. La innovación requiere optimismo. No se puede esperar que los trabajadores mantengan una actitud optimista, si se sienten obligados a seguir actividades que no los llevan a ninguna parte.

La empresa innovadora es aquella que ha implementado productos tecnológicamente nuevos o productos y procesos significativos mejorados. El proceso de innovación tecnológica, implica la creación, desarrollo, uso y difusión de un nuevo producto, proceso o servicio nuevos y los cambios significativos de los mismos (Escorsa, 1997).

De esta manera, cada vez más, las empresas asumen que su rentabilidad futura depende de sus gastos actuales en investigación y desarrollo, su actividad de patentamiento, los sistemas de gestión de la calidad y ambientales, y muchas otras facetas de la estrategia empresarial; de ahí que el desempeño competitivo dependa de la formación de capital intelectual y de la capacidad de innovar. La organización debe tener una estrategia de gestión del conocimiento, lo cual implica detectar e incorporar al mercado productos innovadores. Por ello, sus actividades de Investigación y Desarrollo deben estar relacionadas con la estrategia competitiva y con su capacidad de liderazgo para competir con mejores productos o servicios. Además, las empresas, para asegurar su permanencia en el mercado, deben desarrollar capacidades de gestión tecnológica y de proyectos; generar un sistema de exploración tecnológica, de investigación y desarrollo; así como, impulsar nuevas formas de vinculación entre el sector productivo, académico y de gobierno. (Micha, 2007).

---

---

Pino y Quevedo (2009) expresan que la empresa estatal socialista cubana es un eslabón fundamental de la economía, encargada de generar los productos (bienes y servicios) que demanda la sociedad; de ahí que en condiciones de Cuba, la innovación cobra importancia como un proceso estratégico, una herramienta esencial para alcanzar pleno bienestar, sin desatender los cambios del mercado internacional y del entorno. Por eso, la decisión y rapidez para emprender proyectos y acciones innovadoras es crucial para obtener mayor eficiencia y eficacia en el desempeño de la sociedad. Hoy nadie puede dudar que la innovación sea indispensable para el desarrollo sostenible.

Sin embargo estos autores apuntan, que para que una innovación sea exitosa requiere de la presencia de varios elementos importantes, entre ellos:

- a. Necesidad social, asociada a una demanda presente o potencial, claramente identificada.
- b. Personal con los conocimientos necesarios, con una tecnología adecuada y con recursos materiales, financieros y materiales mínimos necesarios que aseguren su ejecución.
- c. Colaboración e integración efectivas entre todos los factores que intervienen en el proceso innovativo.
- d. Cumplimiento de los tiempos programados desde el diseño hasta la salida al mercado.
- e. Adecuada política de precios.
- f. Mantenimiento y perfección continúa de la calidad del producto o servicio.
- g. Mantenimiento de un monitoreo efectivo de los avances científicos y técnicos y de las innovaciones.
- h. Perfeccionamiento continuo de sus tecnologías, con vistas a reducir sus gastos energéticos, materiales entre otros.
- i. Utilización adecuada de técnicas de planificación y control.
- j. Eficiente servicios de garantía y de capacitación al usuario o cliente.
- k. Redes efectivas de distribución y ventas.

Según Peter Drucker « [...] citados por Pino y Quevedo (2009) la innovación puede ser gestionada sistemáticamente si se sabe dónde y cómo mirar y llegar», y en este proceso se ven comprometidos todos los niveles de la organización y la sociedad. Los beneficios de la innovación se manifiestan cuando se cree en ella con autenticidad, desde un proyecto de empresa o sociedad compartido por todos. A partir de esa disponible reserva de energía

---

emocional (motivación intrínseca), pueden surgir ideas que añadan sensible valor al proyecto innovador.

En Cuba, el decreto 281 indica que las empresas evalúan los resultados de su gestión de la innovación orientándose entre otros, por los siguientes indicadores:

- Gastos en investigación y desarrollo (I+D) en su conjunto.
- Rentabilidad de I+D (porcentaje de las utilidades del período por concepto de innovación / total de utilidades del período generada por la empresa).
- Porcentaje de ventas asociadas a la innovación (ventas de productos de I+D / total de ventas de la empresa).
- Ventas de productos y servicios de innovación por trabajador.

Garea y Quevedo (2009) expresan que la capacidad de innovación en la empresa está determinada por las actividades de I+D; la experiencia acumulada (recursos tecnológicos), las actividades de producción (recursos físicos), el capital humano (recursos humanos) y el acceso a los recursos financieros necesarios para desarrollar los proyectos de innovación y comerciales que son obligatorios para rentabilizar los resultados de la innovación.

El papel que los directivos juegan es fundamental, ya que deben diseñar, implementar y dirigir la estrategia de innovación de manera clara, explícita y coherente con la estrategia competitiva de la empresa. Se dice entonces, que hay actitudes que contribuyen al éxito en la gestión de la innovación:

- Estilo de dirección que se basa en el liderazgo, motivación y compromiso con el desarrollo del capital humano.
- Desarrollo de un plan estratégico, utilizando el proceso innovativo para alcanzar los objetivos trazados en ese plan.
- Interconexión con los actores internos y externos para captar con eficacia las nuevas ideas, los nuevos conocimientos, las nuevas tecnologías, las prioridades, oportunidades y amenazas del entorno y los requerimientos de aquellos que participan y a quienes van dirigidos los productos y servicios.
- Manera de organizar y planificar las acciones en proyectos concretos e integrales, con sistemas de monitoreo y control de: la calidad de los resultados y de la eficiencia y validez de cada etapa, sin dejar a un lado la protección sistemática de todo lo generado.

- 
- Forma y capacidad para acceder a recursos o financiamientos para soportar sus innovaciones.

## **2.4 Principios básicos a considerar para medir el impacto de las innovaciones**

López y. Luján (2001) indican varios aspectos a considerar para medir el impacto de las innovaciones:

### 1. Incremento de exportaciones

Producto o servicio desarrollado por un territorio o sector de la economía, conciliado con el MINCEX o sus dependencias, que resulta en todo, o en parte significativa, de una acción de I+D+I y cuya comercialización favorece la balanza de pagos del país.

### 2. Sustitución de importaciones

Producto o servicio desarrollado por un territorio o sector de la economía, que posee valor agregado por la ciencia y la innovación, que al aplicarse sustituye importaciones reales y favorece la balanza de pagos del País.

### 3. Incremento de productos en el mercado nacional

Producto o servicio no exportable, ni sustitutivo de importaciones, pero que se obtiene de una contribución de la I+D+I y se comercializa en el mercado nacional, por tanto, incrementa la oferta en el mercado interno y favorece la elevación del nivel de vida.

### 4. Elevación de la eficiencia y la calidad

Resultado, que al aplicarse y generalizarse producen incrementos en la eficiencia, los rendimientos y la calidad de los procesos, y logran reducir costos que elevan los ingresos y hacen más competitivos los precios de los productos y servicios, con efectos positivos para las entidades, el sector, el territorio, la sociedad y el nivel de vida de la población.

### 5. Contribución al desarrollo de la dimensión social

Productos, servicios, procesos y tecnologías que por acción de la I+D+I benefician y mejoran los indicadores sociales (educación, salud, nivel ocupacional, alimentación, cultura y deportes). Se incluyen además los resultados de investigaciones sociales que han permitido entregar a los niveles correspondientes del Partido y el Gobierno, evaluaciones y recomendaciones sobre aspectos importantes del desarrollo de la sociedad cubana.

### 6. Contribución al fomento y desarrollo agro ecológico y del medio ambiente

---

---

Productos, servicios, procesos y tecnologías que por acción de la I+D+I benefician y mejoran los indicadores medioambientales (reducción de los focos contaminantes, introducción de tecnologías limpias, reducción de emisiones, y otros efectos ecológicos).

7. Contribución a las base productiva mediante el incremento de la capacitación y de información para los científicos desde el propio sistema .

Resultados de las investigaciones que constituyen novedad al menos para el país y cuya publicación concita el interés de los científicos, nacional e internacionalmente, sin importar que su aplicación sea o no inmediata. Constituye una fuente principal del futuro impacto económico, social y ambiental, por lo que se le debe prestar máxima atención.

Fernández (2001), expresa que para medir el impacto o efectos de los resultados de la ciencia y la innovación tecnológica es necesario, ante todo, construir indicadores cuantitativos y cualitativos que sean capaces de reflejar con la mayor objetividad posible el efecto producido en los diferentes destinos mencionados anteriormente, tarea compleja y ardua, si se tiene en consideración que no es lo mismo medir, por sólo citar dos casos, el impacto en el plano económico que en el plano social.

En el ámbito agropecuario, se ha incrementado la percepción sobre el valor de lo realizado por los agricultores, pues éstos son poseedores de conocimiento y habilidades que se derivan de años de experiencia y frecuentemente se transmiten de generación en generación, integrados a normas socio-culturales y, a menudo, relacionados con fenómenos físicos como el clima, entre otros, que constituyen importantes fuentes de innovaciones útiles en el desarrollo e incremento de la producción agrícola sustentable y deben aprovecharse como sustituto valioso y complemento del conocimiento científico y de las tecnologías formales (Rodríguez y Companioni,2006; Vázquez *et al.*, 2007)

---

### **III. Materiales y Métodos.**

El trabajo se desarrolló en la CPA “Mártires de Barbados” ubicada en la zona de Rancho Luna, municipio de Cienfuegos. Se realizó una investigación no experimental, mediante un diseño longitudinal en el período 2007-2011.

#### **3.1- Caracterización del agroecosistema CPA “Mártires de Barbados”.**

Para la caracterización del agroecosistema se utilizaron los expedientes de la Cooperativa y los registros de las fincas que la integran.

En las visitas realizadas se hicieron observaciones, encuestas y diálogos. Se tomaron datos sobre la estructura organizativa, la superficie total, cultivable y en explotación.

En la caracterización del agroecosistema, se tuvo en cuenta la descripción de los recursos locales, a través de los recursos naturales (clima, recursos hídricos y suelo).

Para el clima, se emplearon los datos obtenidos de la Estación Meteorológica de Superficie Cienfuegos (344) perteneciente al Centro Meteorológico de la provincia, se consideraron principalmente los datos de las precipitaciones por meses en el período que se evalúa 2009-2011.

La caracterización de los recursos hídricos y del suelo se realizó mediante consultas con el departamento de Riego y Drenaje así como, de la dirección provincial de Suelo del MINAG en la provincia.

#### **3.2- Determinación de los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo de la CPA.**

A partir de la revisión de los datos de archivo de la CPA y las encuestas realizadas a los técnicos así como las entrevistas a miembros de la junta administrativa y directiva se determinó:

- Existencia del banco de problemas.
- Proyectos ejecutados y en ejecución.
- Relación con instituciones científicas, organismos y organizaciones no gubernamentales (ONG).

---

---

Para la determinación de los elementos de la innovación integrados al proceso productivo en el marco de los proyectos ejecutados, se revisaron los datos de los expedientes de los proyectos, así como, se hicieron entrevistas a funcionarios de la provincia, vinculados a los mismos.

### **3.3- Determinación de los efectos económicos, ecológicos y sociales del proceso de innovación tecnológica desarrollado en el período 2007-2011.**

Para conocer el efecto de las acciones ejecutadas en las diferentes dimensiones, se realizó la revisión documental de los expedientes, observación participante y además, encuestas a los miembros de la Junta Administrativa, técnicos, cooperativistas vinculados a la producción, así como, a integrantes de núcleos familiares del asentamiento poblacional. Se realizaron también, entrevistas que incluyeron a miembros de la Junta Directiva.

A continuación se ofrece la información sobre los cooperativistas encuestados y entrevistados (Tabla 1 y 2)

Tabla 1 Cantidad de cooperativistas encuestados

Encuesta	Cantidad
Miembros de la Junta Administrativa	8
Técnicos	3
Cooperativista (Obrero Directo Producc.)	15
Miembro de la familias de la comunidad	11
Total	37

Tabla 2. Cantidad de cooperativistas entrevistados

Entrevista	Entrevistados
Miembros de la Junta Directiva	4
Miembros de la Junta Administrativa	7
Técnicos	3
Cooperativista (directo a la producción)	9
Total	23

Las personas a encuestar y a entrevistar se escogieron aleatoriamente. La Tabla 3, muestra los años de experiencia de los mismos, en el sector de la agricultura, cuya media osciló

entre 18 y 22 años de edad , para la Junta administrativa, técnicos y cooperativistas directos a la producción, así como sus años de experiencia en la CPA. (9 y 10 años).

Tabla 3. Años de experiencias en el sector agrícola y permanencia en la CPA.

Estadígrafos	Clasificador	Años de experiencia	Años de permanencia la CPA (años)
Media	Cooperativistas (directo a la producción)	20	9
Máximo		36	26
Mínimo		9	3
Mediana		20	8
Media	Junta Administrativa	22	10
Máximo		33	17
Mínimo		16	4
Mediana		20	11
Media	Técnicos	18	9
Máximo		27	14
Mínimo		8	3
Mediana		18	10

En cuanto a los datos del miembro de la familia de la comunidad encuestado (Tabla 3), éstos muestran que la media es de 22 años de residencia en la comunidad Rancho Luna y 18 años de trabajo en la cooperativa, tiempo suficiente para considerar con experiencia y las relaciones sicosociales con los integrantes de la entidad productiva, que permitió recibir con calidad los criterios emitidos, en cuanto al efecto social de los elementos de la innovación integrados al proceso productivo de la CPA.

Tabla 4. Años de residencia en la comunidad y de trabajo en la CPA.

Estadígrafos	Años de residencia	Años de trabajo en la CPA
Media	22	18
Máximo	43	49
Mínimo	7	7
Mediana	20	16.5

Las Figura 1 y 2, ofrecen el comportamiento de los niveles de escolaridad de los cooperativistas encuestados, directos en la producción y miembros de la Junta Administrativa. en el primer caso, el 46% tienen el nivel medio vencido y en el segundo, el

---

50% tienen nivel superior, lo que les permitió dar respuestas adecuadas a las preguntas formuladas en el cuestionario de la encuesta realizada.

...

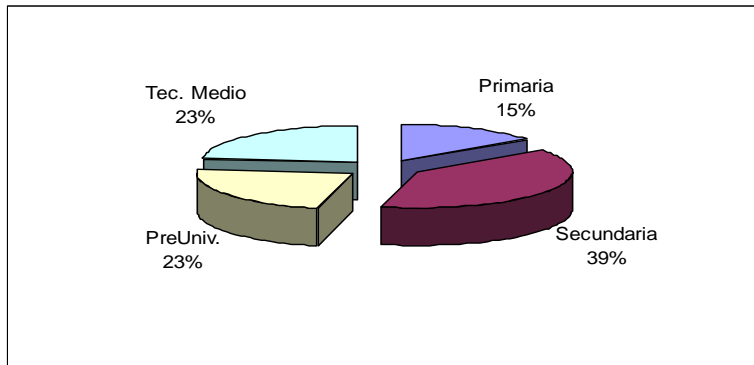


Figura 1. Nivel de escolaridad de los cooperativistas encuestados, directos en la producción.

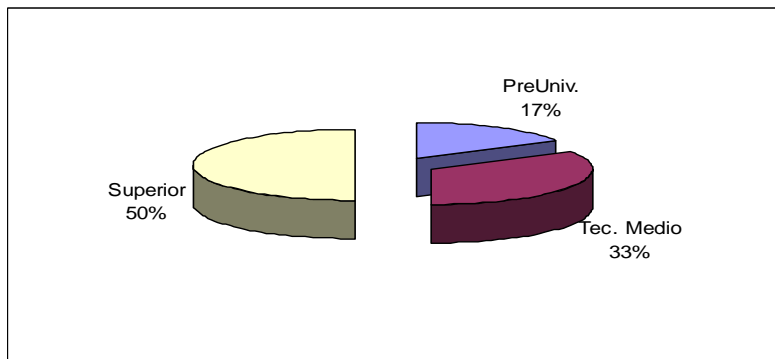


Figura 2. Nivel de escolaridad de los miembros encuestados de la Junta Administrativa.

Todos los datos obtenidos a partir de las diferentes herramientas empleadas, fueron tabulados y procesados en Excel del Programa Microsoft Office del Sistema Operativo Windows.

---

## **IV. Resultados y Discusión.**

### **4.1- Caracterización del agroecosistema de la CPA.**

#### **4.1.1 Localización.**

Limita al norte con la granja de semillas “Santa Martina” y la Empresa Pecuaria “La Sierrita”, al sur con la desembocadura del río Arimao y la Playa Rancho Luna, al oeste con la carretera Rancho Luna y el área forestal y al este con la Laguna de Guanaroca.(Figura 3).



Figura 3. Localización de la CPA “Mártires de Barbados”.

#### **4.1.2 Breve reseña histórica.**

La C.P.A “Mártires de Barbados” se fundó el 10 de Febrero de 1980, con 12 socios y con una superficie de 118.1 ha. Esta CPA mantuvo un potencial productivo de más de 5 000 t en cultivos varios, en los primeros años de creada, lo que la hicieron merecedora de varias distinciones a escala municipal, provincial y nacional a lo largo de estos años, siendo rentable desde su fundación. Posee la bandera “50 Años del Triunfo de la Revolución”, su líder indiscutible por muchos años Manuel Rodríguez Oquendo es Héroe Nacional del Trabajo de la República de Cuba, principal orgullo de los campesinos de esta provincia. La CPA “Mártires de Barbados logró la distinción de Vanguardia Nacional por cinco años consecutivos, fué abanderada de la ciencia y la técnica y ha realizado eventos Provinciales y Municipales enmarcados en el movimiento de agroecología.

---

### 4.1.3 Infraestructura, estructura organizativa y fuerza de trabajo.

En el área de aseguramientos cuenta con un taller de maquinarias, un taller eléctrico, cuatro almacenes (pesticidas, maquinaria, alimentos y fertilizantes), un laboratorio de medios biológicos, dos mercados agropecuarios, un comedor y un teatro con capacidad para 182 personas.

La CPA tiene relaciones verticales con la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) a todos los niveles, el Gobierno Provincial y con la Delegación Provincial del MINAG y horizontales, con la Agencia Bancaria (Bandec), Acopio, Seguro Estatal, Estadísticas, Economía y Planificación, Finanzas y Precios, Dirección de Trabajo, entre otros.

El organigrama de la estructura organizativa de esta CPA (Figura 4), se corresponde, con lo que está establecido en la Ley de las Cooperativas de este tipo en Cuba.



Figura 4. Organigrama de la estructura organizativa de la de la CPA "Mártires de Barbados"

---

La asamblea de socios está constituida por todos los cooperativistas, la junta directiva está formada por siete miembros entre ellos el presidente de la CPA y la administrativa está compuesta por el administrador, el económico, cinco jefes de lote (cultivos varios y de ganadería) y dos ingenieros agrónomos..

La fuerza de trabajo (Tabla 5), se incrementó en 19.7 % en el año 2011 con relación al 2007, con un promedio de edad de 41 años y un nivel medio de escolaridad de noveno grado. Componían la misma dos universitarios que son ingenieros agrónomos, cuatro técnicos medios (dos en riego, un pecuario y uno en sanidad vegetal). Tenían además, 50 personas contratadas y emplearon otras fuerzas con carácter eventual.

Tabla 5.Composición de la fuerza de trabajo.

Trabajadores	2007	2011	Incremento (%)
Masculino	118	134	13.5
Femenino	18	28	55.5
Total	136	162	19.7

Fuente: Registros del departamento de Recursos Humanos de la CPA "Mártires de Barbados".

En las entrevistas realizadas, no se pudo evidenciar que el incremento de la fuerza laboral, estuviera relacionado con el proceso de innovación tecnológica desarrollado.

#### 4.1.4 Suelos.

La CPA posee dos tipos principales de suelos (Tabla 6), los cuales son en su mayoría aluviales (90%) y en su minoría, un 10 % del total de la superficie, del tipo Rendzina roja.

El contenido de piedras es muy bajo y el contenido de rocas, es menor del 2 %, todo esto, facilita las operaciones de labranza.

Estos suelos no se encuentran sometidos a procesos de salinización, a pesar de su cercanía al mar. En sentido general son considerados suelos de mediana productividad dado, sus bajos niveles de fertilidad y de materia orgánica, según Moreno *et al.* (2007).

Tabla 6. Suelos de la CPA Mártires de Barbados.

Características	Tipos de suelos en el área				
	Aluvial	Aluvial	Aluvial	Aluvial	Rendzina roja
Tipo	Diferenciado	Diferenciado	Estratificado	Diferenciado	Típico
Subtipo	Diferenciado	Diferenciado	Estratificado	Diferenciado	Típico
Material basal	Materiales transportado carbonatado	Materiales transportados carbonatado lavado	Aluviales y deluviales recientes carbonatado	Transportado saturado	Caliza dura-Carbonatado
Especie	Medianamente profundo y medianamente humificado	Medianamente profundo y medianamente humificado	Poco profundo y medianamente humificado	Medianamente profundo y poco humificado	Poco profundo, humificado. Medianamente erosionado
Textura	Loam arenoso	Loam arenoso	Loam arenoso	Loam arenoso	Loam arcilloso
Profundidad efectiva	25 cm	25 cm	97 cm	97cm	15cm
Topografía	Llano	Llano	Llano	Llano	Ligeramente Ondulado

Fuente: Estudio genético de los suelos escala 1/25000 del municipio de Cienfuegos (I.S.1998)

#### 4.1.5 Clima.

Las condiciones climáticas existentes en la zona se caracterizan por precipitaciones de 1296.97 mm al año, distribuidas entre todos los meses, temperatura media anual de 24.72 °C con máximas y mínimas absolutas de 36.5 °C y 6.0 °C respectivamente y temperaturas máxima media de 30.8 °C y mínima media de 20.5 °C con una humedad relativa máxima media 94.64 %, mínima media 56.55 % y media de 79.52 %.

Las precipitaciones ocurridas en el período 2009-2011 (Figura 5), coinciden en su comportamiento a las descritas anteriormente, con la excepción de una ocurrida en el mes de febrero del 2009, que fue intensa ya que fue de mas de 100mm y que provocaron inundaciones en la zona.

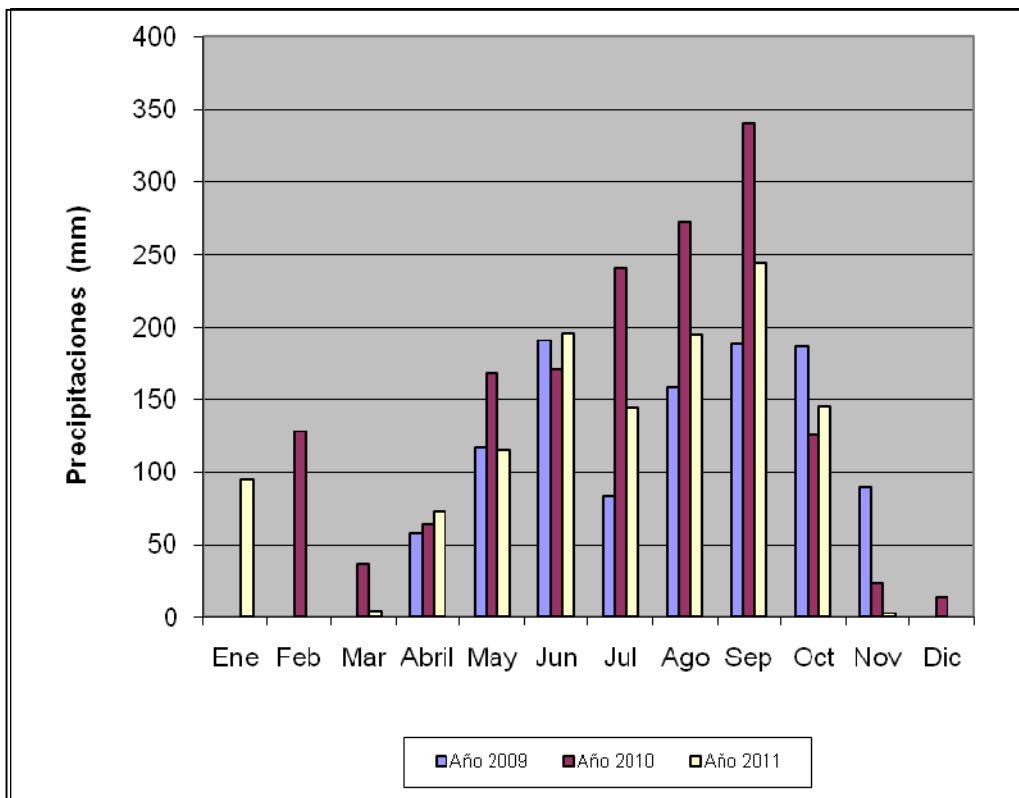


Figura 5. Precipitaciones

#### 4.1.6 Superficie total cultivable y en explotación.

De la superficie total (Tabla 7) están en explotación el 89 %, de ésta dedicadas a los Cultivos Varios, el 31 %, a la ganadería 30%, a los forestales 32% y las restantes a la infraestructura.

Tabla 7. Superficie total, cultivable y en explotación.

Superficies	Áreas (ha)
Total	679
Agrícola	602
Cultivos Varios	188
Potreros	181
Forestal	193
Infraestructura	40
Insuficiente explotada	77

De lo señalado anteriormente se deriva que la CPA, es un sistema de producción diversificado, en el cual la diversidad y complejidad del mismo, en términos de sus

---

componentes e interacciones, así como de las condiciones ambientales y socioeconómicas en que se desarrollan, requieren de la aplicación de un enfoque holístico para su mejoramiento, empleando procesos de generación y transferencia que responden a las demandas de los usuarios (Altieri, 2002), en los cuales el análisis de sistemas y los métodos participativos son elementos claves, aspectos que las entrevistas y observaciones realizadas permitieron reconocer que no se cumple en la CPA

#### 4.1.7 Recursos hídricos e hidráulicos.

Recurso hídrico.

La fuente de agua con que cuenta la CPA, es superficial procedente del río Arimao, cuyo nivel disminuye en el período poco lluvioso, pero sin afectar la disponibilidad de agua para el cumplimiento de los riegos requeridos a los cultivos.

Recursos hidráulicos.

La CPA cuenta con siete máquinas de Pivote Central (Figura 6) que garantizan el riego de 152 ha. Existen además, otros sistemas de riego que cubren 15 ha, para un total de 167 ha. Lo anterior ha hecho posible el incremento de las áreas de siembra, aunque no los rendimientos.

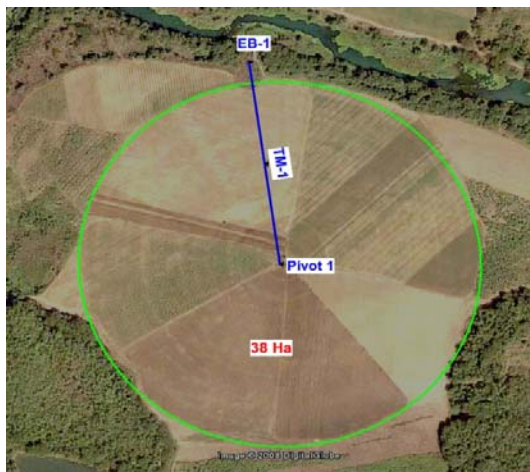


Figura 6. Superficie de sistema de riego Pivote central.

#### 4.1.8 Cultivos.

Los principales cultivos que se siembran en la CPA, se muestran en la Tabla 5, el mayor número de especies corresponde a las hortalizas, ya que poseen un organopónico dedicado a dichas especies.

Tabla 8. Principales cultivos.

Grupos funcionales	Cultivos	Nombre común	Nombre científico
Cultivos varios	Hortalizas	Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.
		Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.
		Quimbombó	<i>Abelmoschus sculentus</i> (L.) Moench.
		Habichuela	<i>Vigna sesquipedalis</i>
		Pimiento	<i>Capsicum annuum</i> L.
		Ajo	<i>Allium sativum</i> L.
		Col	<i>Brassica oleraceae</i> L. var. capitata
		Cebolla	<i>Allium cepa</i> L.
		Perejil	<i>Petroselinum crispum</i> Nym
		Zanahoria	<i>Daucus carota</i> L.
		Rábano	<i>Raphanus sativus</i> L.
		Ajo puerro	<i>Allium porrum</i> L.
		Melón	<i>Cucumis melo</i> L.
	Granos	Maíz	<i>Zea mays</i> L.
		Arroz	<i>Oryza sativa</i> L.
		Frijol común	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.
	Viandas	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Cantz
		Malanga	<i>Colocasia esculenta</i> Schott
		Boniato	<i>Ipomoea batatas</i> L.
Plátano vianda		<i>Musa</i> AAB	
Plátano burro		<i>Musa</i> ABB	
	Malanga	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> Schott	
Frutales	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	
	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	
	Fruta bomba	<i>Carica papaya</i> L.	

Los cultivos sembrados en el período que se evalúa, coinciden con los recomendados por Moreno *et al.* (2007) de una de una investigación realizada, como resultado de la integración de la agroproductividad de los suelos evaluados con el software AGRO-24 y el estudio de las condiciones climáticas del lugar mediante la utilización del software CLIMO-1 que indicó que bajo condiciones de riego podían ser sembrados: el plátano, la calabaza, pepino, maíz, boniato, tomate, frijol, yuca, fruta bomba, remolacha y zanahoria que son los que mejor expresan sus rendimientos bajo estas condiciones.

---

En cuanto al manejo de los cultivos no se apreció, la aplicación de los resultados obtenidos en cuanto a las variedades de los Institutos Nacionales, evaluadas en la provincia de Cienfuegos, los resultados del manejo Integral de las Plagas (MIP) y los referidos a alternativas de nutrición de las plantas..

#### **4.2 Determinación de los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo de la CPA.**

La CPA confeccionó su banco de problemas en el periodo que se evalúa aunque no siempre tuvieron en cuenta los resultados de un diagnóstico integral realizado a la misma, por Moreno *et al* (2007), en el cual aborda los principales factores que limitan los rendimientos. Los proyectos que se ejecutan aunque dan respuesta a algunos de los aspectos contemplados en el banco de problema, no fueron concebidos por parte de la CPA.

La CPA tiene relaciones con los institutos nacionales de investigación (INIFAT, INIVIT, IHLD, INCA, ICA y otros) aunque este intercambio, disminuyó en el periodo evaluado, dada la disminución de las visitas a este lugar por parte de dichos institutos..

A nivel provincial se relaciona con el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) .y diferentes facultades de la Universidad de Cienfuegos, además están asociados a la ACTAF pero no al ACPA.

Las observaciones y la revisión documental, así como, los criterios recopilados a través de las encuestas y entrevistas realizadas permitieron conocer que se integran al proceso productivo de la CPA, como resultado de la ejecución de las acciones dentro y fuera de los proyectos entre ellos, el Proyecto Binacional Cuba –Venezuela para el Desarrollo Endógeno de la Producción Agropecuaria en el Municipio de Cienfuegos, los siguientes elementos de la innovación tecnológica:

##### **4.2.1 Desarrollo del SIG y aplicaciones.**

El desarrollo del SIG en la CPA ha propiciado a la misma contar con la información georreferenciada de los tipos de suelos (Figura 7), usos de los mismos (Figura 8), ubicación de los sistemas de riego, lotificación y otros, que le han facilitado la elaboración de los

planes de producción, medidas de conservación de los suelos, así como, la toma de decisiones ante diferentes situaciones que requieran una rápida respuesta.

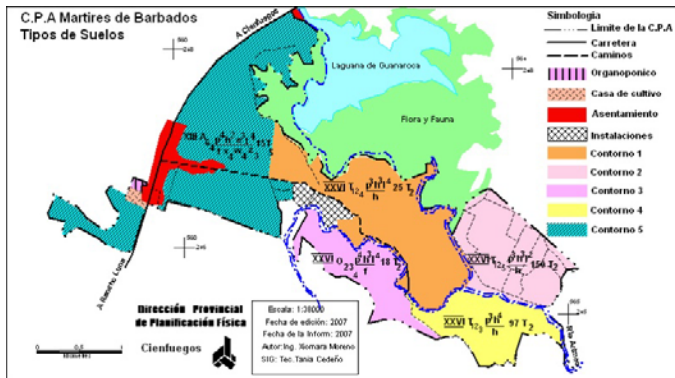


Figura 7. Tipos de suelos.

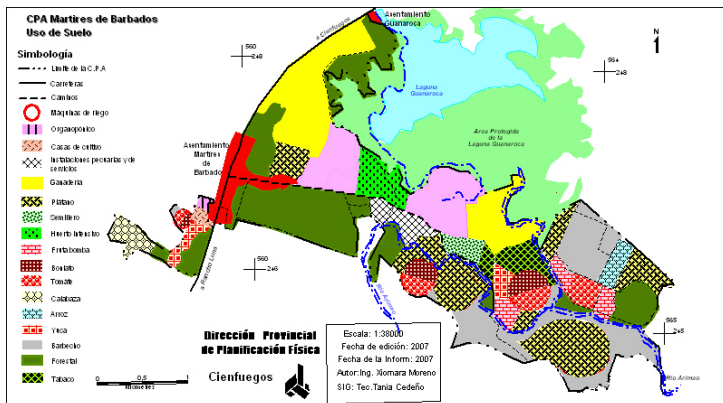


Figura 8. Usos de los suelos.

#### 4.2.2 Mejora de la maquinaria agrícola.

En el período que se evalúa se incrementa el parque de maquinaria con la adquisición de tres tractores ligeros y uno de alta potencia (Figura 9), gradas (mediana y ligera), arado, rotoacanterador y un tiller, las cuales reúnen las características técnicas adecuadas para el manejo de los suelos y los cultivos de la CPA, además de humanizar el trabajo.



Figura 9. Tractores e implementos.

#### **4.2.3 Incorporación de nuevos sistemas de riego.**

Como resultado del trabajo en la ANIR de uno de los cooperativistas se recuperaron dos sistemas de riego, se introducen como resultado del PENDOCUVE tres y dos sistemas asignados por la Delegación Provincial de la Agricultura como parte de un programa para elevar los niveles de producción de alimentos en la provincia.

Estos nuevos sistemas de riego de pivote central eléctrico tienen como ventajas las siguientes:

- Ahorro de la fuerza de trabajo
- Mayor productividad y uso del agua
- Bajo consumo energético por ha de riego
- Permiten una total automatización del riego
- Alto coeficiente de distribución del agua
- Regulación de la aplicación de la norma de riego acorde a las fases de desarrollo vegetativa del cultivo y al tipo del suelo

#### **4.2.4 Acciones de reforestación para la protección de las franjas hidrorreguladoras**

Con vistas a fomentar las acciones en las franjas hidrorreguladoras se emplearon para ello las especies forestales recomendada por parte del Servicio estatal forestal, como resultados de las investigaciones realizadas por Institutos de Investigaciones Forestales, acción de importancia dadas a las afectaciones que causaron inundaciones por las intensas lluvias.

---

#### 4.2.5 Mejora de la producción de medios biológicos

A partir del cumplimiento de las acciones ejecutadas por parte del PENDOCUVE se le da mantenimiento constructivo al local destinado para la producción de entomófagos y entomopatógenos. Se asignan además, equipos de laboratorios de tecnología mas avanzada, que permitieron elevar los niveles de producción y con ellos garantizar el cumplimiento de los manejos integrados de plagas y enfermedades, orientados por la Estación de Protección de Plantas de Caunao a partir de los estudios realizados en la misma.

#### 4.3 Determinación de los efectos económicos, ecológicos, sociales y de los procesos de innovación desarrollada en el período 2007-2011.

##### 4.3.1 Efecto económico.

El análisis de las utilidades obtenidas por la CPA a partir del año 2007 (Figura 10), muestra que en el período que se evalúa, no hubo un incremento sostenido de las mismas, decrecen en el 2008, tienden a aumentar en el 2009 , pero disminuyen nuevamente en el 2011, lo que está asociado al incremento del costo por peso (Figura 11), el cual a partir el año 2008, alcanzó valores por encima de 0.90 centavos por peso obtenido.

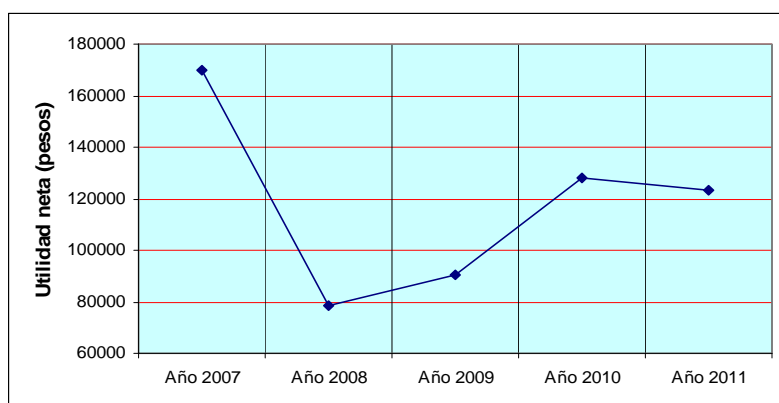


Figura 10. Utilidad Neta.

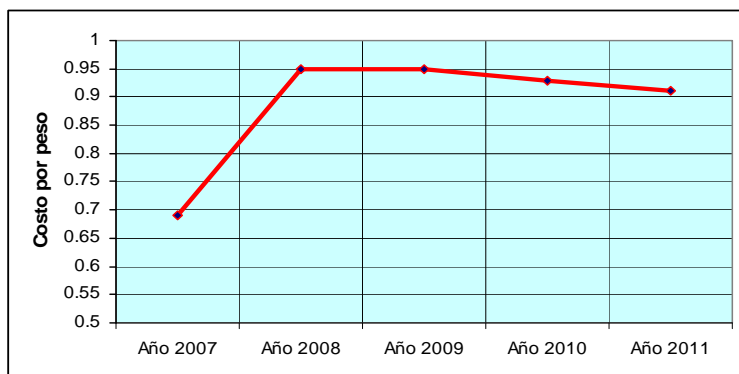
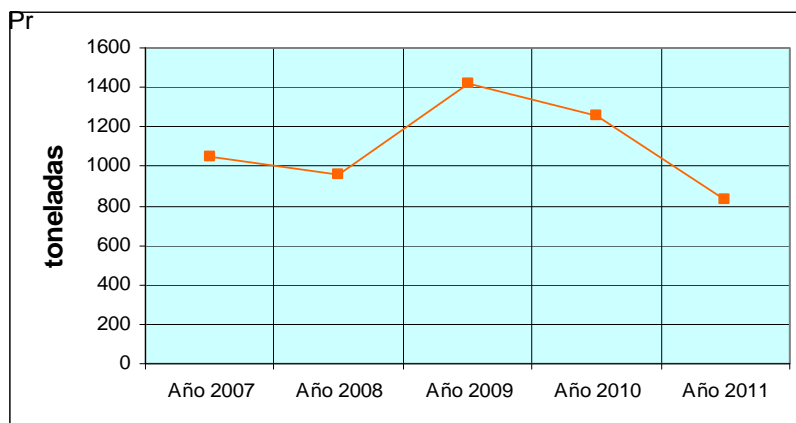


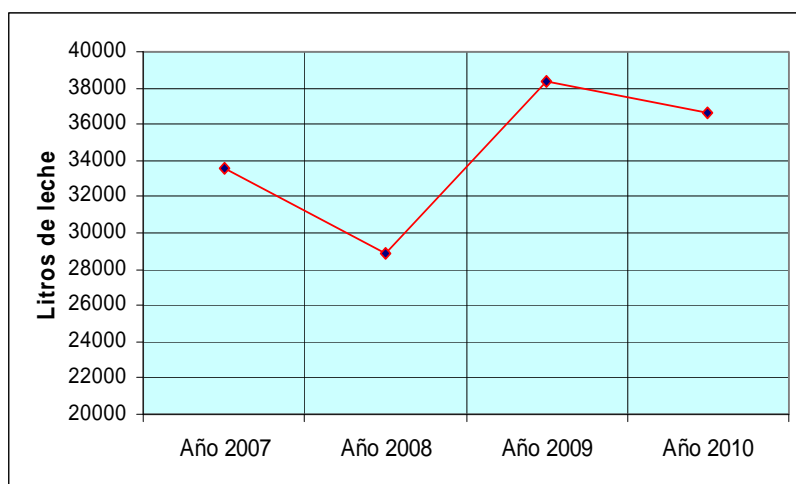
Figura 11. Costo por Pesos.

Lo expresado anteriormente está vinculado con los niveles de producción de viandas, vegetales (Figura 12) y de leche (Figura 13), obtenidos en el período evaluado, los cuales tendieron a disminuir a través de los años, en el primer caso, todos los valores se encuentran por debajo de las mas de 5 000 t alcanzadas en la década de los años 90, los entrevistados coincidieron en considerar que los rendimientos de los cultivos están por debajo del rendimiento potencial de ahí que se considere que los resultados económicos obtenidos, no estén en correspondencia con los elementos de la innovación tecnológica integrados al proceso productivo en esta CPA. Esto pudo deberse, entre otras causas a que los proyectos que se ejecutaron en el período no fueron concebidas por los cooperativistas y la falta de una estrategia de innovación tecnológica, donde los mismos constituyeran su centro, de hecho, en la revisión documental, no se encontraron evidencias de la existencia de dicha estrategia. En este sentido Martín (2004) plantea que el éxito de una estrategia de cambio tecnológico exige un trabajo de extensionismo rural donde el centro lo constituya el propio trabajador que ha de implantar la tecnología y la necesidad de pasar a la elaboración de proyectos con el productor directo que conduzcan a una mayor compatibilidad entre la tecnología (equipos, insumos y prácticas productivas), forma de tenencia de las tierras y características de los suelos y del medioambiente.



**Fuente:** Datos tomados del registro de la CPA “ Mártires de Barbados”

Figura 12. Producción de viandas y vegetales.



**Fuente:** Datos tomados del registro de la CPA “Mártires de Barbados

Figura 13. Producción de leche

Conde *et al.*(1992) citados por Martín (2004), expresan que el éxito de una tecnología o de un proceso de cambio tecnológico no depende tanto de sus “bondades intrínsecas” como de la disposición y capacidad de implementación de los encargados de ponerla en práctica. Son precisamente los grupos sociales y las relaciones que entre ellos se establecen, los escenarios donde se materializan los procesos de cambio y los que en definitiva deciden su éxito.

---

No obstante es conveniente aclarar que esta CPA ha sido afectada por inundaciones por el río Arimao y la baja disponibilidad de insumos tales como fertilizantes, aperos de labranzas y combustibles para las labores agrícolas.

De lo expresado anteriormente se deriva que en lo económico, no se cumple con lo planteado en la hipótesis en cuanto a que las acciones del proceso de innovación tecnológica en el marco de los proyectos ejecutados permitirían la ampliación de los márgenes de beneficios económicos.

En este sentido, Licha, (1994) plantea que para que una innovación sea exitosa requiere de la presencia de varios elementos importantes, entre ellos, personal con los conocimientos necesarios, recursos materiales, financieros y materiales mínimos necesarios que aseguren su ejecución; colaboración e integración efectivas entre todos los factores que intervienen en el proceso innovativo; el mantenimiento de un monitoreo efectivo de los avances científicos y técnicos y de las innovaciones y la utilización adecuada de técnicas de planificación y control.

#### **4.3.2 Efecto ecológico.**

El análisis de los resultados de la caracterización realizada al agroecosistema, los criterios emitidos por los entrevistados y encuestados, permitieron definir que los elementos de innovación integrados al proceso productivo de la CPA han tenido, el siguiente efecto ecológico:

1. Una mejora en el manejo de los suelos a través del empleo de tractores e implementos acorde a la característica de los mismos.
2. La introducción de los sistemas de riego pivote central ha propiciado un mejor uso del agua ya que permiten aplicar las normas de riego según los requerimientos de los cultivos en sus diferentes fases de desarrollo. evitan la erosión del suelo por el efecto de arrastre hídrico y además de disminuir el consumo de combustible fósil y con ello la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero al medio ambiente.
3. La creación de las franjas hidrorreguladoras ha conllevado al incremento de las plantaciones de especies forestales las cuales fijan el carbono y sirven de cortinas contra la erosión eólica y las escorrentías.

- 
4. Se considera un incremento del volumen y calidad en la producción de medios biológicos para el control de las plagas y enfermedades disminuye el consumo de productos agrotóxicos.

#### **4.3.3 Efecto social.**

El criterio de los cooperativistas directos a la producción y de los técnicos, así como de los miembros de la familia permitieron conocer como efecto social, los siguientes:

1-La introducción de tractores modernos con asientos ergométricos y la automatización de los sistemas de riego, han mejorado las condiciones de trabajo de los cooperativistas lo que ha sido reconocido por 81% de los mismos.

2. Se reconoce por parte de los cooperativistas y núcleos familiares del asentamiento de Rancho Luna una mejora en la alimentación asociado a la ejecución del Proyecto de Desarrollo Endógeno Cuba – Venezuela el cual es de conocimiento por parte del 100% de los encuestados.

---

## V. Conclusiones

1. La CPA "Mártires de Barbados" se caracteriza por mantener en explotación el 89% de su superficie total, dedicada fundamentalmente a los cultivos varios, la ganadería y los forestales sustentada sobre suelo aluvial y redzina rojo de mediana productividad, su fuente de agua es superficial procedente del río Arimao.

2. En el periodo que se evalúa, se integran al proceso productivo, como elementos de innovación tecnológica, el desarrollo del SIG, mejoras de la maquinaria agrícola, incorporación de nuevos modernos sistemas de riego, fomento de la franja hidrorreguladoras y la mejora de la producción de los medios biológicos.

3. Los elementos integrados al proceso de producción de la CPA, no provocaron efecto en la dimensión económica, en la ecológica se produjeron mejoras en el manejo del suelo y el agua, además de una disminución de los productos tóxicos y en el aspecto social se constata la mejora en las condiciones de trabajo y en la atención de la alimentación de los cooperativistas y la repercusión en sus núcleos de familia.

---

## **VI. Recomendaciones.**

1. Dar a conocer el presente documento a la asamblea de socios en la CPA Mártires de Barbados.
2. Elaborar de forma participativa una estrategia de innovación tecnológica para la misma a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación.

---

## VII. BIBLIOGRAFIA.

- Alonso. (2004). El Desarrollo Endógeno Local y/o Territorial. Viabilidad de esta estrategia en Países Subdesarrollados. *Innovación Tecnológica para el Desarrollo*.
- Altieri. (2002). Procesos de generación y transferencia que responden a las demandas de los usuarios. (SOCLA).
- Bernal. (1987). Historia Social de la Ciencia, *Tomo 1 y 2*(Editorial de Ciencias Sociales. Ciudad de la Habana.).
- Cañedo. (2007). Ciencia y tecnología en la sociedad. Perspectiva histórico-conceptual, *vol9*.
- Cañedo. (2001). R. Ciencia y tecnología en la sociedad. Perspectiva, *vol9*.
- Castro. (2002). amanecer del tercer milenio, (Ciencia, tecnología y sociedad. Madrid:).
- Castro. (2000). Ciencia, innovación y futuro Ediciones Especiales, (Instituto Cubano del Libro, La Habana).
- CITMA. (2001). Primera Encuesta Nacional de Innovación, (Informe Resumen». La Habana.).
- CITMA. (2008). Prioridades de la Ciencia y la Tecnología Cubanas.
- CLADES. (1993). Agroecología, Ciencia y aplicación, (Berkeley, California), 23.
- CTC. (2006). XIX Congreso de la CTC;, 24-27.
- Faloh, Fernández. (2006). Gestión de la Innovación. Una visión actualizada para el contexto Iberoamericano. *Editorial Academia, La Habana*.
- Galván, P. (2001). Desarrollo Local, 28.
- García. (2007). De la Investigación Científica a la Investigación Tecnológica.
- González. (1994). La agricultura orgánica en Nicaragua. Experiencias Latinoamericanas, 4.
- González, G. (2008). La Gestión Universitaria del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo Local Sostenible. *Congreso Internacional de Educación Superior*.
- Guerra. (2007). Ciencia, Innovación Tecnológica y Sociedad: experiencias del Centro de Biomateriales. *Evento Provincial de Ciudad de La Habana*.
- Jiménez, A. (1992). Avances de investigación. Corporación Educativa para el desarrollo Costarricense. *Servicios Litográficos Conlarfil*.

- 
- Johnson. (2007). State of the Art: Competitive Intelligence.
- Lage. (2006). La economía del conocimiento y el socialismo.
- Licha. (1994). Indicadores endógenos de desarrollo científico y tecnológico, y de gestión de la investigación.
- Lucy., M. (2004). Cambio Tecnológico y Campesinado en la Agricultura Cubana.
- Martirena. (2006). Producción de ecomateriales para la construcción de viviendas de interés social como vía de descentralización. *Academia, La Habana*.
- Moreno. (2007). Tarea Integradora Modulo III  
C.P.A Mártires de Barbados.
- O'Doherty, A. (2003). Entender la innovación: la necesidad de un método sistémico, 30-37.
- Pabon, B. (2005). Los proyectos y el Desarrollo Local. Guía para la formulación.
- Pérez, N. (2006). La gestión del conocimiento, la información y la innovación tecnológica para el desarrollo local, 3-20.
- Quevedo, G. (2003). Innovación y Perfeccionamiento Empresarial. Herramientas indispensables para la competitividad, 106.
- Quevedo, B. (2003). Innovación y Perfeccionamiento Empresarial., 106.
- Ramos, Á. (2003). Circunvalar el arte.
- Santos. (2003). Perspectivas y desafíos de la educación.
- Silva, W. (2006). Metodología de la investigación científica, 7-8.
- Socorro. (2007). Programas para la mejora del nivel y la calidad de vida en el municipio. *Cienfuegos, Cuba*.
- Spencer, E. (1990). Indices for Measuring the Sustainability and Economic Viability of Farming Systems. Resource and Crop Management program. International Institute of Tropical Agriculture, 5-7.
- Vázquez. (2011). Supresión de poblaciones de plagas en la finca mediante prácticas agroecológicas. . Instituto de investigaciones de Sanidad vegetal.
- Yurjevic, A. (1992). Utilizando la contabilidad de recursos naturales para estimar el potencial de la agricultura orgánica entre campesinos trigueros en Chile. *Revista Agroecología y desarrollo*.

**Anexo # 1: Encuesta a: Miembros de Junta Administrativa**

**Escenario a evaluar CPA “Mártires de Barbados” Rancho Luna, Cienfuegos.**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_.

Nivel de escolaridad: \_\_\_\_\_ Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Preuniversitario

\_\_\_\_\_ Técnico medio \_\_\_\_\_ Nivel Superior Graduado en: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en la actividad Agropecuaria.

Menos de 5 años \_\_\_\_\_ de 5-10 años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Años de trabajo en la CPA

Menos de 5 años \_\_\_\_\_ de 5-10 años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

**Con relación al Proyecto de Desarrollo Endógeno Cuba – Venezuela.**

1)-Mejora en la maquinaria agrícola.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

2)- Fomento de instalaciones ganaderas y áreas de pastos y forrajes para la producción de leche  
y carne en las que se apliquen las tecnologías de avanzada.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

3)- Inversiones en el sistema de riego.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

4)- Soluciones constructivas a instalaciones para la producción animal.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

5)-Considera UD que las acciones del proyecto han influido en los resultados económicos de la CPA.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

6)-Existe un incremento dentro del sistema eficiente de energía como resultado de proyecto.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

7)- Como resultado del proyecto ha existido un incremento en las áreas de cultivos.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha causado: \_\_\_\_\_

8)- Como resultado de las acciones en el marco del proyecto ha existido un incremento en las Cantidades de cultivos. (Hortalizas, Viandas, Granos, Frutales, Forestales, Plantas Ornamentales, Plantas Medicinales)

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Qué efecto ha causado: \_\_\_\_\_

Como Cultivos principales cultivos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Variedades por cultivos existentes:

(Investigar para conocer la riqueza existente)

**Anexo # 2: Encuesta a: TECNICOS**

**Escenario a evaluar CPA “Mártires de Barbados” Rancho Luna, Cienfuegos.**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_.

Nivel de escolaridad: Preuniversitario: \_\_\_\_\_ Técnico medio: \_\_\_\_\_

Nivel Superior: \_\_\_\_\_ Graduado en: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en la actividad Agropecuaria.

Menos de 5 años \_\_\_\_ de 5-10 años \_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Años de trabajo en la CPA

Menos de 5 años \_\_\_\_\_ de 5-10 años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

**Como resultado del Proyecto de Desarrollo Endógeno Cuba – Venezuela.**

Considera UD que le ha permitido.

1)-Mejora de la tecnología de producción en las casas de cultivos protegido

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

2)-Ha notado avances para el desarrollo del sistema de información geográfico

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

3)-Han recibido paquetes de innovación tecnológica para los cultivos de producción animal

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

4)-Entiende UD que las acciones del proyecto han influido en la mejoras de los medios biológicos.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

5)-Tienen las acciones del proyecto relación con el desarrollo del cultivo de las flores.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

6)- Han desarrollados acciones para la mejora y la conservación de los suelos.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Cuales \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

6)- Considera UD que las acciones del proyecto han influido en el fomento y desarrollo de las franjas hidroreguladoras.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

7)- Como evalúa UD la situación actual del recurso hídrico en cuanto a la (Disponibilidad del agua como resultado de acción del proyecto)

Incremento del recurso

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Cuanto se regaba \_\_\_\_\_ ha.

Principales causas: \_\_\_\_\_

Cuanto se riega actualmente ha. \_\_\_\_\_

Que efecto ha tenido: \_\_\_\_\_

**Anexo # 3: Encuesta a: OBREROS Y TRABAJADORES**

**Escenario a evaluar CPA “Mártires de Barbados” Rancho Luna, Cienfuegos.**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_.

Nivel de escolaridad: \_\_\_\_\_ Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Preuniversitario

\_\_\_\_\_ Técnico medio \_\_\_\_\_ Nivel Superior Graduado en: \_\_\_\_\_

Años de experiencia en la actividad Agropecuaria.

Menos de 5años \_\_\_\_\_ de 5-10años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Años de trabajo en la CPA

Menos de 5años \_\_\_\_\_ de 5-10años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Conoce usted el Proyecto de Desarrollo Endógeno Cuba – Venezuela en el que se ejecuta en esta Cooperativa.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Considera usted que el Proyecto ha tenido como resultado:  
Mejoras en las condiciones de trabajo.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Mejoras en la atención y alimentación familiar. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Mejoras en el incremento de salario. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Ha notado que ha propiciado el ingreso de nuevos trabajadores

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Ha notado que ha propiciado el incremento de empleo a la mujer.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Ha recibido cursos de capacitación Agrícolas. Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

**Anexo # 4: Encuesta a:**

**GRUPOS DE FAMILIAS Comunidad Rancho Luna, Cienfuegos.**

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_.

Nivel de escolaridad: \_\_\_\_\_ Primaria \_\_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_\_ Preuniversitario

\_\_\_\_\_ Técnico medio \_\_\_\_\_ Nivel Superior Graduado en: \_\_\_\_\_

Tiempo que reside:

Menos de 5 años \_\_\_\_\_ de 5-10años \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Composición del núcleo familiar:

2 personas: \_\_\_\_\_ 3 personas: \_\_\_\_\_ 4 personas: \_\_\_\_\_ 5 personas

6 personas: \_\_\_\_\_ más de 6 personas: \_\_\_\_\_

De ellos alguno mantiene vínculo laboral con la Cooperativa.

Cuantos: \_\_\_\_\_ Tiempo: \_\_\_\_\_

Menos de 5 \_\_\_\_\_ de 5-10 \_\_\_\_\_ de 10 a 15 años \_\_\_\_\_ más de 15 años: \_\_\_\_\_

Conoce usted algo relacionado con Proyecto de Desarrollo Endógeno.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

Ha percibido Usted alguna mejoría en el incremento de los ingresos en su núcleo familiar

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Ha notado Usted alguna mejoría en el incremento de productos agroalimentarios.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_

Ha notado Usted alguna acción que haya provocado cambios en la comunidad que responda a una mejoría en algún sentido a los pobladores de la zona.

Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_ Por que: \_\_\_\_\_