

Artículo Original

**RESULTADOS DE LA GESTIÓN INNOVATIVA EN EL
ESTABLECIMIENTO TERRITORIAL DE INVESTIGACIONES DE
LA CAÑA DE AZÚCAR EN VILLA CLARA**

**RESULTS OF THE INNOVATIVE MANAGEMENT IN TERRITORIAL SUGAR
CANE RESEARCHER ESTABLISHMENT IN VILLA CLARA**

Ramón Sánchez Sánchez ^{1*} <https://orcid.org/0000-0003-3742-0730>

Irenaldo Delgado Mora ² <https://orcid.org/0000-0003-0626-8625>

Olga Licet Pérez Caraballo ³ <https://orcid.org/0000-0003-3924-2755>

¹ Centro de Estudios de Dirección. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní Km 6, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

² Estación Territorial de Investigaciones de la caña de azúcar y Autopista Central Km Las Tecas, Ranchuelo, Villa Clara, Cuba.

³ Dirección de Recursos Humanos. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

Recibido: Junio 24, 2018; Revisado: Diciembre 21, 2018; Aceptado: Junio 10, 2019

RESUMEN

Introducción:

La investigación es desarrollada en la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de la provincia de Villa Clara, Cuba.

Objetivo:

Mostrar un grupo de resultados en el orden científico, técnico, económico-financiero, local y territorial con la implementación de un modelo de gestión innovativa en la misma.

Materiales y Métodos:

Los principales materiales utilizados en la investigación han sido los de (López y col., 2009) y por (Velazco, y col., 2014) y los desarrollados por (Sánchez, 2019) en sus trabajo titulado "La innovación en la administración pública: Valor e importancia para el actual modelo económico cubano". Los métodos más representativos utilizados son la observación, revisión documental, entrevistas, criterios de especialistas e investigadores, y recorrido por las áreas de trabajo.

Resultados y Discusión:

El resultado principal de la investigación es el modelo de gestión innovativa diseñado



Este es un artículo de acceso abierto, lo que permite su uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.

* Autor para la correspondencia: Ramón Sánchez, Email: ramonss@uclv.edu.cu



que está conformado por tres etapas fundamentales que son la etapa preparatoria, la transformativa y la resultante donde se hace énfasis en la atención de los productores estatales y privados como parte del postservicios, así como el impacto de este en el desarrollo local y territorial de la provincia y sus alrededores.

Conclusiones: Los principales aportes del modelo propuesto son el análisis del entorno, el trabajo en equipo, la coordinación e integración de los diferentes departamentos, la evaluación de los resultados y el post servicio a personas naturales y jurídicas. Como resultado el centro participó en el año 2018 en 28 proyectos de investigación con un presupuesto de \$ 817 091,75.

Palabras clave: caña de azúcar; gestión de la innovación; innovación; investigación azucarera; tecnología.

ABSTRACT

Introduction:

Investigation is developed in Territorial Station of Sugar Cane Investigations in Villa Clara, Cuba.

Objective:

To show a group of scientific, technician, economic-financial local and territorial results, with the implementation of an innovative administration model.

Materials and Methods:

The main materials used in the investigation have been those of (López et al., 2009) and (Velazco et al., 2014) and those developed for (Sánchez, 2019) in their titled work "The innovation in the public administration: Value and importance for the current Cuban economic model." The used more representative methods are observation, documental revision, interviews, specialists' and researchers' approaches, and work areas path.

Results and Discussion:

The main result of the investigation is the designed pattern of innovative administration that has three fundamental stages, preparatory, transformative and resultant where emphasis is made in the attention of the state and private producers as part of post services, as well as these impact in local and territorial development of the county and its surroundings.

Conclusions:

The main contributions of the proposed pattern are analysis of the environment, work in team, coordination and integration of different departments, results evaluation of the and post services to natural and juridical people. Result of its implementation is the center participation in 28 investigation projects with a total budget of \$817 091.75 in 2018 year.

Keywords: cane of sugar; administration of the innovation; innovation; sugar investigation; technology.

1. INTRODUCCIÓN

La problemática de la innovación y su impacto en el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas es ampliamente abordada en la literatura por (Sánchez y Santos, 2014); (Pérez, 2014); (González, 2014); (Brahim y Kaufmann, 2015); (Benítez y col.,

2015); (Rojas, 2018); (Raffino, 2019); (Memoria Anual, 2017); (Luben, 2019); (Hernández, 2017). A diferencia de las empresas que innovan de forma puntual, las empresas innovadoras sistematizan la innovación y la convierten en algo que pasa a formar parte de su ADN, o lo que es lo mismo, de su cultura. La innovación se transforma, por lo tanto, en uno de sus elementos diferenciadores, y en un mecanismo de creación de valor que les permite ser más competitivas, (Camps, 2015).

Las organizaciones que incorporan la innovación a sus procesos de forma sistemática se posicionan mejor en el mercado, neutralizan a sus competidores, garantizan su supervivencia, dinamizan sus economías y pueden satisfacer en mayor medida las necesidades de los clientes y la sociedad en sentido general, (Sánchez, 2019). Dentro de los principales beneficios que generan la innovación organizacional se encuentra la mejora de la efectividad de todos los procesos internos de la organización, se libera el potencial creativo de crecimiento de la misma, se le da mayor valor a los productos y al servicio que brinda a sus clientes, se genera una apertura de información y por consiguiente una mejora en las condiciones laborales de los miembros de la organización y se gesta una cultura proactiva en pro del desarrollo de la entidad organizativa y se genera un mayor impacto en el desarrollo local y territorial de la entidad organizativa, (Sánchez y Vilorio, 2017; Sánchez, 2019). En esta dirección la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Centro Villa Clara desarrolla un grupo de programas de ciencia y técnica y ejecuta proyectos de investigación e innovación tecnológica, altamente competitivos para producir y comercializar variedades de caña de azúcar, semillas, vitroplantas, servicios científicos técnicos y tecnologías asociadas que contribuyen al desarrollo sostenible del sector azucarero cubano. El objetivo de la presente investigación está orientado a exponer un grupo de resultados en el orden científico, técnico, económico-financiero, local y territorial con la implementación de un modelo de gestión innovativa en la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar ubicada en el municipio de Ranchuelo de la provincia de Villa Clara, Cuba.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Para la conformación del modelo general elaborado fueron utilizadas como base teórica un grupo de modelos conceptuales de gestión de la innovación pertenecientes a diferentes autores (López y col., 2009) y por (Velazco y col., 2014) pudiéndose estos ser agrupados en cinco generaciones que explican este proceso lógico-histórico desde los años sesenta hasta la fecha. Los más destacados son los modelos lineales que se manifiestan a través de los modelos de impulso a la tecnología y el modelo de tirón de la demanda reportados también por (Fonseca-Retana y col., 2015).

Otro grupo importante son los modelos por etapas que conciben al proceso de la innovación como una actividad secuencial de carácter lineal conformada por una serie de etapas consecutivas, que detalla y hace énfasis en cada una de las actividades particulares que tienen lugar en cada una de las etapas; los modelos interactivos o mixtos denominados también modelos de tercera generación que se desarrollan a partir de finales de la década de los 70 y tienen su auge hasta mediados de los ochenta. Entre

estos modelos mixtos se destacan el modelo de Marquis, el de Roberts, el de Rothwell & Zegveld y el de Kline (López y col., 2009). Finalmente los modelos integrados o de cuarta generación establecen su vigencia desde los años ochenta hasta comienzos de los noventa extendiéndose entre las empresas la tendencia a centrarse en la esencia del negocio y en las tecnologías esenciales, lo que unido a la noción de la estrategia global empujan a las empresas a establecer todo tipo de alianzas estratégicas, en muchos casos contando para ello con el apoyo de los gobiernos.

2.2 Métodos de investigación.

2.2.1. Métodos de nivel teórico.

Se utilizó la observación y la revisión documental de los resultados investigativos del centro durante los últimos tres años siendo significativo el papel del penetrómetro de impacto para el cultivo profundo a retoños, la tecnología de plantación de base ancha desarrollada en la institución, y la aplicación de herbicidas residuales a retoño. Fueron tomadas evidencias gráficas de los resultados investigativos en los diferentes tipos de suelos donde han sido aplicadas las principales investigaciones de los cultivares de caña de azúcar en el territorio del central del país (suelos de alta hidromorfía, suelos arcillosos pesados con superficie acanterada, suelos ferralíticos rojos típicos y suelos sialitizados no cálcicos). También fueron aplicadas las técnicas de la matriz de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) y el análisis estructural como técnicas resultantes del estudio diagnóstico y elemento de la investigación básica de la etapa transformativa del modelo. También fueron utilizados encuestas, entrevistas y cuestionarios, se elaboraron guías y listas de chequeo con el objetivo de obtener una descripción más precisa de los aspectos a evaluar en este trabajo.

2.2.2 Métodos de nivel empírico.

Fueron desarrolladas entrevistas a cinco miembros del equipo de dirección, el análisis de criterios de especialistas e investigadores del centro, la revisión de tres trabajos doctorales recientemente defendidos en el centro, el recorrido por los áreas de trabajo investigativa, los cultivares de caña de la estación experimental y las instalaciones de la Biofábrica del centro. También fueron visitados diez cooperativas y productores independientes del municipio Ranchuelo, de la costa norte de Sagua la Grande y tres productores de lotes cañeros diversificados en la provincia de Cienfuegos. Se revisaron seis documentos emitidos por directivos de la delegación provincial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medioambiente y las organizaciones políticas y de gobierno del territorio en visitas realizadas al centro para el proceso de perfeccionamiento de la institución científica investigativa.

2.2.3 Métodos estadísticos-matemáticos.

Dentro de estos se puede mencionar la estadística inferencial para la determinación de la muestra de directivos y especialistas utilizados en la investigación, el análisis de tablas, diagramas y gráficos comparativos por años de los indicadores de ciencia y técnica en la estación experimental.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los principales resultados se pueden mencionar el modelo general de gestión de la innovación aplicado en la organización que se muestra en la Figura 1. A este modelo le asisten tres etapas fundamentales que son: la etapa preparatoria, la transformativa y la etapa resultante. Dentro de sus particularidades con relación a los demás modelos evaluados anteriormente, este tiene como singularidad que parte de las necesidades y los problemas que deben ser enfrentados en el proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). El modelo diseñado está concebido mediante una matriz de entrada y salida al proceso esencial de la innovación, donde también se muestra la etapa transformativa que en ella juega un papel relevante el análisis del macro y micro entorno. Es de desatacar que en la etapa de salida se conciben los productos o resultados que se pueden alcanzar como la necesidad del postservicios y las ventas no observado en modelos anteriores, elemento relevante en esta entidad investigativa que cierra ciclo productivo y que ha surgido como una empresa dentro del propio sector azucarero cubano (Actualización de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, 2016). A continuación, en la Figura 1 se muestra el modelo de gestión de la innovación implementado y su correspondiente explicación.

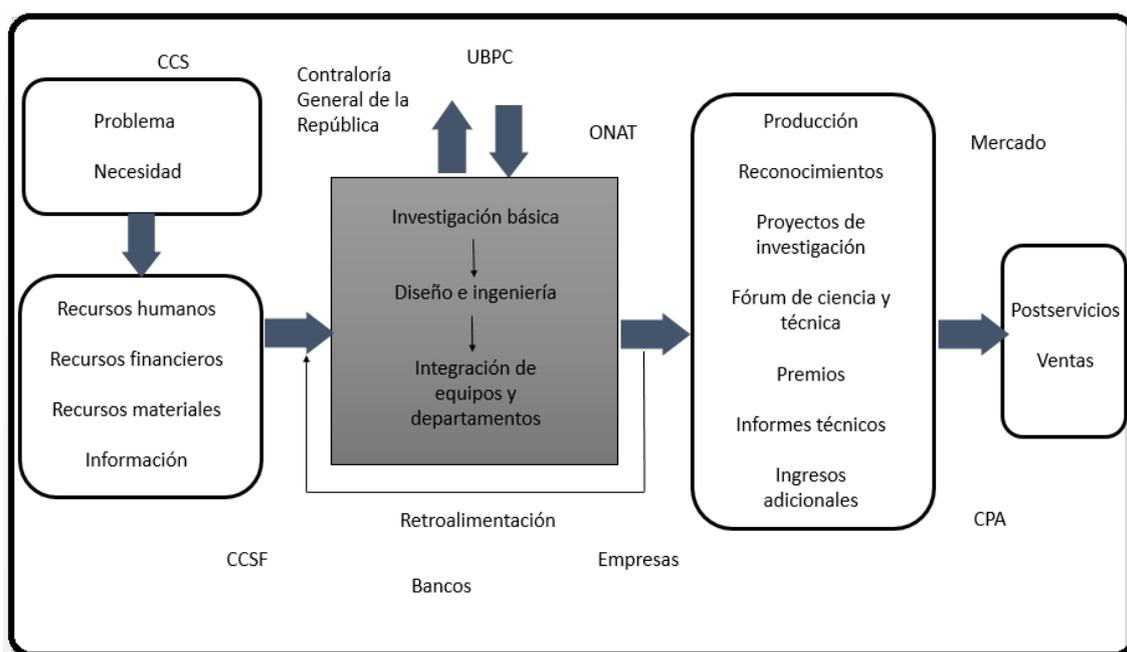


Figura 1. Modelo de gestión de la innovación. **Fuente:** (Sánchez, 2019)

En la etapa preparatoria se encuentra el problema existente en la estación y la necesidad de ser una organización más desarrollada que pueda insertarse en nuevos mercados. En esta primera etapa que constituye las entradas al sistema transformativo se encuentran los recursos de los cuales se dispone y los que son necesarios para llevar a cabo el proceso innovativo, recursos materiales, financieros, humanos y la información que existe en la entidad sobre el proceso.

Un grupo de organizaciones e instituciones interactúan con la estación territorial de investigaciones de la caña de azúcar como parte del modelo y entre ellas se encuentran

las cooperativas de créditos y servicios (CCS), las unidades básicas de producción cooperativa (UBPC), la Oficina Nacional de Administración Tributaria (ONAT), Contraloría General de la República, Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA), Banco Popular de Ahorro (BPA), Banco de Crédito y Comercio (BANDEC), Banco Financiero Internacional, S.A. (BFI), Banco Metropolitano S.A, el mercado y las empresas, como parte del micro entorno y el entorno económico, político, social, y tecnológico forman parte del macro entorno que circunda al modelo.

En la etapa transformativa también llamada fundamental se parte de los procesos de investigación básica, después le asisten los procesos de diseño e ingeniería y finalmente se plantea la integración de equipos y departamentos o la formación de un equipo multidisciplinario para lograr así un flujo constante de información evitando retrocesos en el proceso.

Finalmente, la etapa resultante concibe los diferentes reconocimientos recibidos, las producciones y servicios realizados, los informes técnicos, los proyectos de investigación, los premios, los ingresos adicionales, y los resultados alcanzados en los foros de ciencia y técnica.

Los principales resultados en los últimos dos años se muestran a continuación, en el año 2018 está la participación de la ETICA Centro Villa Clara en 28 proyectos de investigación con un presupuesto total de \$ 817 091,75, del cual 83,2 % proviene del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONCI). La participación en eventos de gran impacto en este año de referencia fueron los siguientes:

- 1- XIII Simposio Internacional de Biotecnología Vegetal.
- 2- Primer Taller Nacional de Nanociencia.
- 3- Encuentro Técnico Provincial ATAC.
- 4- Convención Internacional de Ingeniería Agrícola (IAGRI) 2018.
- 5- 81 Conferencia Anual 2018 (JAST 2018).
- 6- Congreso de Suelos 2018.
- 7- XI Congreso Internacional ATALAC-TECNICAÑA 2018.
- 8- Taller Nacional de Producción.
- 9- Taller Provincial de Economía Cañera Azucarera.
- 10- Evento de Medio Ambiente.
- 11- Fórum de Ciencia y Técnica.
- 12- XXI Congreso Científico Internacional del INCA.

Es notoria también la conformación de 29 proyectos de investigación 12 de ellos autofinanciados por el INICA y 17 financiados por el instrumento financiero para proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONCI). Estos proyectos están vinculados con la actividad de genética, protección de plantas, suelo y agroquímica, agronomía y tecnología agrícola.

Las recientes obtenciones de grados científicos y grados académicos en el año 2018 son resultado de este modelo innovativo aplicado entre los que se encuentran el de la Regeneración de plantas del híbrido babaco [Vasconcellea x heilbornii (Badillo) Badillo] vía organogénesis directa a partir de secciones de hojas y la investigación titulada “Regeneración de plantas de sorgo granífero [Sorghum bicolor (L.) Moench] cultivar 'CIAP' 132R-05 vía embriogénesis somática”. Otro de los resultados son la

culminación de dos tesis de maestría en opción al grado académico de máster en ciencias agrícolas.

Otro de logros de la implementación del modelo son los trabajos presentados en eventos científicos cuyos temas fueron los siguientes:

1. Efectos de la fertilización nitrogenada en suelos plantados con caña de azúcar. CD Memoria digital Congreso de Suelos 2018.
2. Red cubana de experimentos de Larga Duración para evaluar los cambios en fertilidad de los suelos mono cultivados con caña de azúcar y otros tipos de utilización de la tierra. CD Memoria digital Congreso de Suelos 2018.
3. Disponibilidad de micronutrientes en suelos cultivados con caña de azúcar en Villa Clara. CD Memoria digital Congreso de Suelos 2018.
4. Actualización de las clasificaciones de los suelos en experimentos “Larga Duración” de la red INICA. CD Memoria digital Jornada Científica INCA 2018.
5. Resultados de la aplicación de FitoMas-E y Enerplant en el rendimiento de la caña de azúcar. CD memoria digital XL Convención y EXPOATAM
6. Mezclas de glifosato LS 48 para reducir el tiempo entre la aplicación y el control de malezas problemáticas en caña de azúcar. CD memoria digital XL Convención y EXPOATAM
7. Mezclas de tanque de Callisto CS 48 (mesotrione) y otros herbicidas en caña planta y para el control de mucuna pruriens (L) DC. CD memoria digital evento IAGRI.
8. Efectividad de las mezclas de Moddus CE 25 y FitoMas M en la maduración de la caña de azúcar. CD memoria digital evento IAGRI.
9. Control pre emergente de malezas en el cultivo de la caña de azúcar con palmero (isoxaflutole) GD 75. CD memoria digital evento IAGRI.
10. Propuesta de sistema de información geográfica para la agricultura cañera en la provincia de Villa Clara. CD memoria digital evento IAGRI.
11. Concepción del servicio para la asistencia técnica en la labranza de suelos dedicados a caña de azúcar. CD memoria digital evento IAGRI.
12. Labranza localizada de precisión. Antesala de la preparación sostenible de suelos en caña de azúcar. CD memoria digital evento IAGRI.
13. Respuesta de la caña de azúcar a la aplicación de Fito estimulantes en tres puntos de la red experimental del INICA. CD memoria digital evento IAGRI.
14. Evaluación de los maduradores en la Compañía Azucarera “La Estrella” S.A (CALESA) República de Panamá. Consideraciones para su aprobación comercial. CD memoria digital evento IAGRI.
15. Evaluación del cultivar de caña de azúcar C02-210 en suelos de alta hidromorfía. Memoria digital en CD: XXI Congreso Científico del INCA.

En el año 2019 se muestran los resultados siguientes:

1. Plantación de 12 500 ha caña de azúcar recomendadas por el servicio científico técnico, para superar el 70% de las variedades de madurez temprana.
2. Plantación de 117, 7 ha de nuevos cultivares de alto rendimiento agroindustrial, adaptados a los distintos agro sistemas y tolerantes a plagas.
3. Plantación de 6,1 ha de vitroplantas de los nuevos cultivares por la tecnología de la propagación in vitro.

4. Implementación de la nueva tecnología “Cosecha-aplico” para la aplicación de herbicidas simultáneo con la cosecha a 1 000 ha.
5. Aplicación del nuevo equipo Cultivador- Fertilizador FMCM-1 en 4 300 ha.
6. Montaje del servicio de Geoportal, incluido concepto de Base de Datos en la UEB de “Héctor Rodríguez” para la organización del flujo de información de la maquinaria.

4. CONCLUSIONES

1. A diferencia de otros modelos y procedimientos de gestión innovativa estudiados en la literatura, a este modelo aplicado le asisten un grupo de particularidades muy singulares como son el planteamiento de la misión, la visión y los valores de la organización, el papel del micro entorno y del macro entorno, el trabajo en equipo, la coordinación e integración de los diferentes departamentos, la evaluación de los resultados y el post servicio a personas naturales y jurídicas.
2. La implementación del modelo de gestión de la innovación en la ETICA ha constituido una importante herramienta de trabajo para su personal directivo, aspecto que ha redundado en un grupo de resultados científicos, técnicos, y económicos-financieros en los últimos años 2018 y 2019 como se muestra en el trabajo en los eventos científicos de alto impacto en los que el personal de la estación ha participado, los resultados investigativos y los proyectos de investigación.
3. Los resultados más recientes con la implementación del modelo en el año 2018 permitió la participación del centro en 28 proyectos de investigación con un presupuesto total de \$ 817 091,75.

REFERENCIAS

- Actualización de los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021 aprobados en el Séptimo Congreso del Partido en abril de 2016 y por la Asamblea Nacional del Popular en Julio del 2016., Editora Política, Agosto de 2016, pp. 7-16.
- Benítez, F., y Hernández, D., Guillarte, A., El conocimiento, la innovación y el desarrollo local. El papel de las universidades., Congreso Universidad, Vol. IV, No. 1, 2015, pp. [10-20].
- Brahim F., y Kaufmann, S., Proyectos de ingeniería para la industria azucarera de caña y remolacha., Argentina, 2015, pp. 3-12.
- Camps, X. Cómo y por qué crear una estrategia de innovación., Word Economic Fórum, 18 de marzo 2015, pp. 1-2.
- Fonseca-Retana, L., Lafuente-Chryssopoulos, R., Mora-Esquivel, R., Evolución de los modelos en los procesos de innovación, una revisión de la literatura., Costa Rica, Revista Tecnología en Marcha Vol.29, No.1, 2016, pp. 1-10.
- Hernández, M., Resaltan labor innovadora en la industria azucarera., Bohemia, No.6, 2017, Publicado el 15 Junio, 2017, pp. 1-2.
- López, O., Blanco, M. y Guerra S., Evolución de los modelos de la gestión de innovación, Universidad Agraria de Nuevo León (UANL), San Nicolás de los Garza,

- N.L., México, 2009, pp. 251-264.
- Luben, L., Innovación tecnológica para modernizar la industria azucarera., Revista Bohemia, Publicado el 14 Julio, 2019, pp. 2-20.
- Memoria Anual 2017., Subdirección de investigaciones e innovación tecnológica., Instituto de Investigaciones de la caña de azúcar, Diciembre, 2017, pp. 3-10.
- Pérez, J., Decisivo aporte de innovadores tuneros a la nueva zafra azucarera., Periódico Trabajadores, 25 noviembre 2014., pp. 179-180.
- Raffino, M.E., Innovación. Universidad Nacional de La Plata, Argentina., 2019, pp. 1-3.
- Rojas, A., CAI Argeo Martínez: la zafra que deciden los innovadores., Periódico Trabajadores, 21 octubre, 2018, pp. 2-5.
- Sánchez, R., La innovación en la administración pública: Valor e importancia para el actual modelo económico cubano., Conferencia desarrollada en el Diplomado de Administración Pública, Santa Clara, Cuba, 2019.
- Sánchez, H.R., y Santos, A., Estado, innovación y expansión de la agroindustria azucarera en el valle del río Cauca (Colombia), 1910-1945., América Latina Historia y Economía, Vol. 21, No. 3, 2014, pp. 201-230.
- Sánchez, R., y Vilorio, R.C., Impacto de la agroindustria azucarera en el desarrollo local del municipio Encrucijada en la provincia de Villa Clara., Centro Azúcar, Vol. 44, No.3, 2017, pp. 14-23.
- Velazco, E., Zamanillo, I., Gurutze, M., Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: Desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación., 2007, pp. 15-20.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

- Dr.C. Ramón Sánchez Sánchez. Realizó el estudio del estado del arte de los diferentes modelos existentes sobre la gestión innovativa, el análisis y su contextualización en las condiciones cubanas y la escritura del artículo.
- M.Sc. Irenaldo Delgado Mora. Participó en todo el proceso de evaluación del modelo de gestión de la innovación propuesto como máximo directivo de la institución y sus impactos en su implementación.
- Ing. Olga Licet Pérez Caraballo. Colaboró con el análisis de los resultados y la escritura del artículo mediante la búsqueda de información sobre los diferentes modelos de gestión de la innovación como parte de su trabajo de Diploma.