

---

***DESARROLLO PRODUCTIVO VS INNOVACIÓN TECNOLÓGICA  
EN LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA. CIENFUEGOS ESTUDIO  
DE CASO PERÍODO 1980-2005.***

***PRODUCTIVE DEVELOPMENT VS TECHNOLOGICAL INNOVATION IN  
SUGAR AGROINDUSTRY. CASE STUDY IN CIENFUEGOS PERIOD 1980-2005***

*Nelson Arsenio Castro Perdomo <sup>1\*</sup>*

---

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos, Cuba

Recibido: Marzo 20, 2014; Revisado: Abril 16, 2014; Aceptado: Mayo 7, 2014

---

**RESUMEN**

El trabajo “Desarrollo productivo vs innovación tecnológica en la Agroindustria Azucarera. Cienfuegos estudio de caso período 1980-2005”, tiene como objetivo, valorar en el período 1980-2005 el comportamiento de los procesos innovativos que se llevaron a cabo en la producción azucarera en la provincia de Cienfuegos. Se estructuró una investigación explicativa no experimental, utilizando como métodos fundamentales el análisis documental y la entrevista estructurada a diferentes personas que en ese período desarrollaron su actividad laboral en dicha industria y en posiciones donde la introducción de resultados de la ciencia se hacía sensible. Como resultados se obtiene la relación de los principales resultados introducidos y el comportamiento institucional en este proceso. Como conclusión, se evidenció la falta de una visión empresarial sobre el papel transformador del uso de la ciencia y del conocimiento; así como, la carencia de un análisis objetivo del por qué y el para qué del resultado científico a introducir, unido a la ausencia de demandas bien fundamentadas para la introducción de la ciencia y la tecnología. Además, se apreció falta de objetividad en el aval y remuneración que por parte de los usuarios se realizaron a resultados científicos, que luego son desechados sin que medie un análisis riguroso de su por qué.

**Palabras clave:** comportamiento institucional, innovación tecnológica, procesos innovativos, producción azucarera, resultado científico, visión empresarial

---

Copyright © 2014. 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: Nelson Castro, Email: [ncastro@ucf.edu.cu](mailto:ncastro@ucf.edu.cu)

## **ABSTRACT**

The paper named “Productive Development vs. Technological Innovation in Sugar Agroindustry. Case Study in Cienfuegos period 1980-2005”, was aimed to assess the innovative process behavior that was carried out in the sugar production in Cienfuegos province in the period 1980-2005. A non-experimental explanatory research was structured using as main methods the documents analysis and structured interview to different people who were working in this industry while the study was conducted. The introduction of scientific results became sensitive. As a result, the list of the main introduced result, and the institutional behavior in this process was obtained. In conclusion, the lack of a business vision about the transformative role of the use of science and knowledge, as well as the lack of an objective analysis of the reasons and purposes of the scientific results to be introduced were evident; so was the absence of well-founded demands for the introduction of science and technology. In addition, the lack of objectivity showed by users when providing reference and remuneration to scientific results, which are discarded without a rigorous analysis of what the reasons were, was also appreciated.

**Key words:** institutional behavior, technological innovation, innovative processes, sugar production, scientific result, business vision

## **1. INTRODUCCIÓN**

El desarrollo productivo de un país, región o sector de la economía, está asociado al devenir cultural que se explicita mediante los procesos de innovación tecnológica que en él se materializan, pero desde una perspectiva sostenible de tales procesos, todo lo cual dependerá en gran medida de la armonía que se logre entre la necesidad y la agudeza del análisis de transferencia tecnológica que en cada caso concreto se induzca o lleve a cabo. En este sentido, según Becerra (2009) debido a que la empresa se inserta en un espacio concreto, el bienestar material de estas regiones o localidades estará determinado por el mantenimiento y consolidación de la estructura empresarial existente en ellos y, por el surgimiento de nuevos proyectos viables en un contexto cada vez más global y competitivo.

En tal sentido, resulta productivo tomar en consideración los señalamientos de Tintoré (2010) cuando advierte que solo las organizaciones con más capacidad de adaptación a las nuevas realidades tendrán la posibilidad de obtener continuamente éxito y sobrevivir, máxime si se toma en cuenta el desarrollo acelerado que han mantenido las tecnologías, apoyadas a su vez en el propio desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (Romillo, 2013).

El análisis antes referido encuentra feliz término si se dispone de una participación integral de las entidades de interfaz que resulten pertinentes para tales efectos, lo que contribuye a lograr de mejor modo, la concreción positiva de estos procesos innovativos, a juzgar por las consideraciones de autores tales como Teran y Bucci (2009); o como Charles y Creutzberg (2009) desde su opinión sobre la capacidad de estas estructuras para generar un “ambiente externo o entorno tecnológico”, así como, desde lo apuntado por Casalet y González (2008) y Baxter y Tyler (2007) sobre la condición que le

atribuyen a tales estructuras, como posibilitadoras de la creación de redes de interacciones. En estas redes para el caso que ocupa, los centros de investigación y los de educación superior constituyen factores claves e inclusive determinantes.

Las redes de interacción antes apuntadas propenden a la formación de alianzas estratégicas necesarias, como es el caso de la alianza universidad-empresa, la que bien ordenada y consecuentemente explotada, además de conducir a procesos de transferencias tecnológicas como concreción a su vez de procesos innovativos, permiten que se haga un uso apropiado de los recursos y servicios ambientales y la tecnología, en la consolidación del sector productivo y el comercio (Mateo, 2012), toda vez que propician un intercambio de saberes, fuente estos últimos, de la generación de resultados científicos dirigidos a impulsar el avance tecnológico y con él, el propio desarrollo socioeconómico que se implique (Bekkers y Freitas, 2008). Estas alianzas deben funcionar en la colaboración entre la industria y la universidad como un todo, según lo analizado al respecto por García-Aracil y Fernández-de-Lucio (2008), como una experiencia en la Comunidad Valenciana.

Además de lo planteado, se debe valorar el procesos docente-educativo que se derivan de esta alianza y en el que se beneficia en primer orden, la calidad de los graduados y en segundo lugar, como es lógico, la entidad que los asume ya como profesionales, pues es cada vez más creciente la concepción de que en la formación profesional universitaria, los individuos se deben formar en el trabajo y no solo para el trabajo, en un proceso docente-educativo donde dicho proceso tiene el papel principal, para el logro de la calidad requerida del graduado (Herrera, 2006).

Otro elemento que conduce a una mirada sobre las necesarias alianzas y los resultados que de ellas se producen, es el análisis que en tal sentido realizan Hemmert et al. (2008) al señalar que el paso acelerado del cambio tecnológico, la velocidad creciente con la cual las tecnologías nuevas deben responder al auge de la comercialización, así como, el creciente nivel tecnológico, precisan un acercamiento multidisciplinario y una interacción entre la industria y las entidades generadoras del nuevo conocimiento. Estas alianzas contribuyen a romper los esquemas de un modelo para la gestión de la ciencia, donde el sector de I+D se coloca en el centro de la política (Nuñez y col., 2013)

Todo este andamiaje de ideas encuentra apoyo en lo expresado por Casalet y col. (2009) respecto al lugar que ocupa en todo ello, la capacidad organizativa que desarrollen los agentes para absorber y asimilar los nuevos conocimientos, pues este último particular resulta decisivo para que todo lo antes apuntado llegue a feliz término, de aquí la necesidad de una visión integrada e integradora en los enfoques que se den en la consolidación de los procesos innovativos, como consecuencia de una transferencia de tecnologías dada y por supuesto, al unísono, una combinación entre lo ofertado como respuesta tecnológica y lo demandado como elemento limitante identificado a su vez, como determinantes del propio desarrollo.

Para lograrlo con una adecuada eficacia, resulta conveniente valorar las realidades disponibles, según las demandas que se formulen, pero atemperadas al contexto de aplicación y según los intereses y consideraciones socio-culturales que dichos contextos enmarquen, aspectos estos manejados con acierto por Suárez (2003) y Hernández (2009), en los escenarios de la empresa cubana, por lo útil que resultan, aspectos estos que para evaluarlos desde la eficiencia y la eficacia con que se producen como procesos

en sí, requieren de herramientas metodológicas como las desarrolladas por Castro y Rajadel (2010) intencionadas a tales fines.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se desarrolló una investigación explicativa no experimental, utilizándose una muestra intencional, la que se sustentó en el uso de análisis de documentos, consultándose registros propios de las entidades objeto de estudio, las bases de datos de proyectos del CITMA en la provincia, las bases de datos del FORUM Provincial de Ciencia y Técnica, además de las actas de las reuniones de chequeo del proceso de modernización del CAI Guillermo Moncada en la zafra 97-98, todo con la finalidad de valorar en el período 1980-2005, el comportamiento de los procesos innovativos que se llevaron a cabo en la producción azucarera en las entidades seleccionadas dentro de la provincia Cienfuegos.

Otra de las técnicas utilizadas, dentro de los métodos empíricos, fue la entrevista estructurada, la que se aplicó a personas que en ese período desarrollaron su actividad laborar en dicha industria y en posiciones donde la introducción de resultados de la ciencia se hacía sensible. Se consultaron además diferentes tesis de grado conducidas por especialistas de la Universidad Central de Las Villas en el período estudiado.

Sustentado en los análisis realizados se pudo valorar el comportamiento de la relación universidad–empresa en el período en cuestión, para las entidades objeto de estudio.

## **3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El análisis se realizó en cuatro entidades productoras de azúcar de caña, como una muestra intencional representativa del universo de entidades de su tipo que existían en la provincia en la etapa de estudio y además, por ser en estas entidades donde más se destacó la presencia universitaria y de otros centros de investigación, generando un ambiente de actividad científica en general, lo que dio lugar al desarrollo de diferentes investigaciones y a la introducción de resultados derivados de dicha actividad.

Estas entidades han sido objeto de disímiles cambios de estructura y como resultado de ello tienen diferentes nombres como entidad de producción, razón por la cual se hará referencia a su identificación inicial como Complejos Agroindustriales (CAI), que son: CAI Antonio Sánchez, CAI Guillermo Moncada, CAI Malt tiempo y CAI Pepito Tey. La lógica de la selección se correspondió además con lograr una distribución espacial más representativa de la provincia y el período se extendió hasta la etapa en que comienzan a aplicarse la tarea Álvaro Reinoso en el territorio y con ello, el desmantelamiento de muchas de las entidades de la agroindustria azucarera en la provincia.

En cada una de los CAI estudiados se analizaron los procesos científicos-tecnológicos más significativos o relevantes sobre los que se disponía algún nivel de información confiable, para poder centrar desde ellas el análisis, no se tomaron en cuenta aisladas acciones que en este orden se produjeron. Se valoró la perdurabilidad y las causas que dieron origen a las diferentes acciones, así como, a las que condujeron al éxito o al fracaso de las mismas.

La introducción de resultados en los CAI estudiados, según los registros y la información disponibles se comportó del modo siguiente:

**CAI Antonio Sánchez:** está formando parte de todo un complejo industrial que integra la producción azucarera con los derivados siguientes: producción de levadura Torula, ron y alcoholes finos, además de la producción de azúcar crudo.

### **Agricultura**

- Variedades desarrolladas por el INICA y las estaciones provinciales o regionales de la caña de azúcar, según el momento concreto.
- Paquetes tecnológicos para el manejo de malezas.
- Paquetes tecnológicos en el control de fertilizantes.
- Control de plagas.
- Tecnologías de fertirriego.
- Tratamiento térmico a la semilla.
- Siembra en marco estrecho y siembra en contorno.
- La logística en el corte, alza y tiro de la caña.
- Métodos de siembra.
- Nivelación y preparación de suelo
- Entre otras

### **Industria azucarera**

- Compactación de proceso.
- Gestión total eficiente de la energía.
- Esquemas de purificación de jugos.
- Esquemas de fabricación.

En la actividad de derivados se desarrollaron disímiles actividades investigativas, dirigidas a la producción de Torula, como a la de alcohol, en particular al ahorro energético, la integración energética empresa azucarera-fabrica de alcoholes, integración empresa azucarera-fábrica de alcoholes-fabrica de Torula, modificación del proceso de fermentación, reuso del agua, incorporación de pluviales al consumo de aguas industriales, entre otros.

De modo particular el colectivo de Investigación Científica de Estrategia y Tecnologías para la obtención de productos químicos de alto valor agregado de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas generó tres proyectos de investigación empresariales con el centro de Análisis de Procesos y el Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Química y Farmacia, a saber:

1. **Proyecto:** Gestión de tecnologías para incrementar la rentabilidad económica y la compatibilidad ambiental en el desarrollo de las instalaciones de la destilería Alcoholes Finos. **Duración:** 3 años
2. **Proyecto:** Gestión de tecnologías para intensificar los procesos de producción de derivados.
3. **Proyecto:** Fortalecimiento de la capacidad de Gestión de Tecnologías en la Fábrica de Azúcar Antonio Sánchez con vistas el incremento del desarrollo social y económico de su entorno.

La ejecución de los proyectos empresariales se concibió mediante una coordinación de las dos partes, por un lado un especialista de la universidad y por otro lado, un dirigente de la empresa.

A estos proyectos se vinculan alumnos de Trabajo de Diploma de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, que son asesorados por los especialistas responsables de los proyectos de la industria y los responsables por la universidad u otros docentes participantes en los proyectos.

### **CAI Guillermo Moncada**

#### **Agricultura**

- Variedades desarrolladas por el INICA y las estaciones provinciales o regionales según el momento concreto.
- Paquetes tecnológicos para el manejo de malezas.
- Paquetes tecnológicos en el control de fertilizantes.
- Control de plagas.
- Tecnologías de fertirriego.
- Tratamiento térmico a la semilla.
- Siembra en marco estrecho y siembra en contorno.
- La logística en el corte alza y tiro de la caña.
- Métodos de siembra.
- Nivelación y preparación de suelo.
- Organización productiva.
- Entre otras

#### **Industria**

- Compactación de proceso.
- Gestión de la energía.
- Esquemas de purificación de jugos.
- Esquemas de fabricación.
- Tecnología para la quema de combustibles sólidos (ejemplo: Torbellino Horizontal y quema de meollo en suspensión).
- Electrificación del Tandeen.
- Montaje de lazos de automatización en el proceso.
- Circuito cerrado en el uso y reúso del agua.
- Integración del proceso CAI-Papelera.
- Entre otras

### **CAI Maltiempo**

#### **Agricultura**

- Variedades desarrolladas por el INICA y las estaciones provinciales o regionales según el momento concreto.
- Paquetes tecnológicos para el manejo de malezas.
- Paquetes tecnológicos en el control de fertilizantes.
- Control de plagas.
- Tecnologías de fertirriego.

- Tratamiento térmico a la semilla.
- Siembra en marco estrecho y siembra en contorno.
- La logística en el corte, alza y tiro de la caña.
- Métodos de siembra.
- Drenaje parcelario
- Organización productiva.
- Separador de cogollo en centros de limpieza.
- Entre otras

### **Industria**

- Compactación de proceso.
  - Gestión de la energía.
  - Esquemas de purificación de jugos.
  - Esquemas de fabricación.
  - Empleo de la zeolita en los vasos meladores.
  - Clarificación de meladura.
  - Producción de azúcar blanco directo.
  - Uso de la zeolita en el proceso de purificación de los jugos de caña.
  - Uso del bagacillo polarizado en la purificación de los jugos de caña.
  - Producción de alimento animal a partir de los lodos del clarificador.
  - Esquemas de cristalización y fabricación de azúcar en la industria.
  - Empleo de técnicas radioactivas en la determinación de los tiempos operacionales y de operación.
  - Uso del equipo Mezclador Vapor-Jugo en la purificación del jugo de caña.
  - Filtro para la separación de bagacillo en el jugo mezclado.
- entre otras

### **CAI Pepito Tey**

#### **Agricultura**

- Variedades desarrolladas por el INICA y las estaciones provinciales o regionales según el momento concreto.
- Paquetes tecnológicos para el manejo de malezas.
- Paquetes tecnológicos en el control de fertilizantes.
- Control de plagas.
- Ordenamiento agro-productivo para la producción de azúcar orgánica.
- Tecnologías de fertirriego.
- Tratamiento térmico a la semilla.
- Siembra en marco estrecho y siembra en contorno.
- La logística en el corte, alza y tiro de la caña.
- Métodos de siembra.
- Drenaje parcelario.
- Reordenamiento del esquema productivo agrícola.
- Organización productiva.

#### **Industria**

- Compactación de proceso.
- Gestión de la energía.
- Esquemas de purificación de jugos.
- Esquemas de fabricación.
- Tecnología para la quema de combustibles sólidos (ejemplo: Torbellino Horizontal y quema de meollo en suspensión).
- Electrificación del Tandeen.
- Montaje de lazos de automatización en el proceso.
- Circuito cerrado en el uso y reúso del agua.
- Integración del proceso CAI-Papelera.

entre otras

#### **4. DISCUSIÓN**

Aun cuando la falta de información no permitió reflejar el universo real de la introducción de resultados en el período que se analiza, si facilitó el hacer una valoración de los elementos fundamentales que caracterizaron este proceso en dicho sector, unido a la percepción que desde ella se debela, sobre la pobre o nula existencia de una alianza estratégica, organizada y sistematizada, entre este sector y la universidad en la provincia, de todo lo cual se evidencia que:

- No todos los resultados de la ciencia, logrados por la investigación “in situ”, se han mantenido activas y la acusa de su desactivación no obedece a una evaluación de su pertinencia mediante métodos científicos.
- No se hizo el mejor uso de los resultados de ciencia y la tecnología en estas entidades, ni se aprecia ninguna valoración de sus impactos ni en lo económico, ni en lo ambiental o en lo social.
- Las decisiones a tomar no han estado acompañadas de fundamentos científicos pertinentes, como apoyo a las acciones ejecutadas y evita o reducir errores.
- Algunos resultados científicos no tenían un sustento lógico, como por ejemplo: la clarificación de miel B, o el empleo de zeolita de menos de 0,8 mm en el vaso melador del múltiple efecto en la concentración de meladura.
- No se pusieron en funcionamiento las plantas para la elaboración de *Torula* rústica para alimento animal, a pesar de la versatilidad de posibilidades a explotar y la necesidad de incrementar la entrega de alimento animal a la agricultura y como autoconsumo.
- De modo general, los resultados introducidos que más han perdurado son los de la actividad agrícola y dentro de ellos, los relativos al control de malezas, plagas y fertilización, no teniendo por igual el mismo comportamiento, el tratamiento a la semilla, el trabajo con las variedades y el control de plagas.
- En particular, el tratamiento a la semilla, aun cuando aseguraba la certificación de una semilla registrada para su propagación en las unidades productivas y de que disponía de toda una infraestructura tecnológica y un nivel de conocimientos específicos al respecto, se abandonó como práctica, dejando a la espontaneidad este tan importante proceso.



- El ordenamiento varietal no mantuvo el mismo ritmo de la década de los ochenta y se perdieron de los jardines de variedades, algunas de las evaluadas como potenciales para el desarrollo azucarero en cubano, de las mismas que en su momento fueron desarrolladas por estudios genéticos de la Estación Provincial de la Caña de Azúcar en Cienfuegos.
- En la industria la actividad de generación de vapor y la compactación del proceso resultan perdurables en el tiempo, los primeros por la necesidad, identificación de la necesidad y la objetividad de muchos de los resultados, sobre todo, los de cambio tecnológico, por ejemplo, la introducción de las calderas Reto y Retal. La compactación de procesos significó una reducción física de la capacidad de almacenaje en el proceso, por lo que los fabricantes de azúcar se vieron obligados a mantenerlo, a pesar de que su justificación se centro en el efecto beneficioso sobre el rendimiento, algo que resulta difícil de demostrar de forma absoluta, pues este indicador (rendimiento industrial es multifactorial).
- Por su parte, a las concentraciones en que se trabajan las masas que se almacenan durante las operaciones del proceso, no se propicia una elevada destrucción de sacarosa, como una justificante sustantiva para asimilar esta tecnología.
- No siempre se introdujeron resultados demandados, sino más bien lo que sucedió fue una generalización de experiencias, previa adecuación a las condiciones y contextos, a veces no bien probadas, ni bien fundamentadas y en ocasiones, inconclusas, como corresponde a los procesos de innovación a este nivel.
- No siempre se cumplió con los elementos que requerían la introducción de resultados, en cuanto a los estudios de factibilidad, tanto en lo económico como en lo tecnológico.
- Limitada la interacción universidad-empresa a áreas específicas dentro de la entidad, y las que se produjeron, no siempre fueron acompañadas por el universo de trabajadores.
- Resultados que una vez logrados no se siguieron monitoreando bajo el principio de la mejora continua.
- Abandono de tecnologías sin que medie una fundamentación del por qué de la toma de tal decisión, o un fundamento de la inconsistencia de los resultados científicos, demostrada como tal.
- Resultados que solo respaldaron trabajos de curso de los estudiantes, por la falta en el sector empresarial, de una identificación sistemática y bien articulada, de las necesidades investigativas de este sector.
- Falta de motivación por los productores a la introducción de adelantos científicos.
- Una dinámica de cambio que no se sustentaba siempre en un fundamento demostrado.
- Falta de una visión integradora en la proyección de la ciencia y la innovación, en armonía con el medioambiente.
- Se asumieron cambios que no se justifican desde una lógica causa-efecto, como sucedió con la adopción de la medida de creación de las Granjas Cañeras a finales de 1992 y la creación de las UBPC a sólo seis meses de creadas las primeras, todo lo cual generó gastos que no reportaron ningún beneficio. Los resultados productivos

del corta período en que funcionaron como tal fueron el producto de las estructuras anterior que les dio paso.

- No se siguió un proceso de comunicación social, asociado la introducción de los resultados.
- No se articuló la capacitación inherente a los procesos innovativos que se siguieron desde la introducción de resultados, por los trabajos de investigación desarrollados en las entidades objetos de estudio.
- No siempre los proyectos de innovación siguieron la lógica de la sostenibilidad, por ejemplo, la agroindustria azucarera.

Una de las causas que justifican estos elementos, según los resultados de las entrevistas realizadas, está dado por la falta de una visión empresarial sobre el papel transformador del uso de la ciencia, la tecnología y del conocimiento, además de la falta de un análisis objetivo del por qué y el para qué del resultado a introducir, mucha veces ausente de una demanda bien fundamentada, asunto este que encuentra apoyo en las consideraciones de Lage Dávila, A. (2013) respecto a la falta de capacidad de absorción de la ciencia y la tecnología presente en la mayoría de las empresas cubanas.

Otro juicio que afloró sobre este particular está centrado en lo atípico del proceso productivo azucarero, donde confluye en un período de aproximadamente cuatro meses, toda la actividad de cosecha y extracción de azúcar, simultáneamente con los momentos en que puede y debe ser puesta en práctica la investigación científica, actividades estas que en función del tiempo real disponible entran en competencia, respecto a la atención que cada una demanda. A ello se suma, la carencia a nivel empresarial, de una figura que articule adecuadamente los procesos innovativos en todas y cada una de las áreas funcionales de la entidad, desde una perspectiva integradora, desde la propia sinergia que dichas áreas establecen entre sí para cumplir un fin común, “una producción azucarera eficaz y eficiente”.

La realidad parece no ser una, pues muchas de las investigaciones logradas y ya introducidas, fueron abandonadas sin que medie una valoración científica que justifique la necesidad de renunciar a tales resultados, en caso de haber encontrado nuevos juicios que dejaran sin valor los las consideraciones que indujeron a su introducción. Muchos de esos resultados se fundamentaron durante las discusiones de tesis de grado, o fueron frutos de proyectos de innovación que obedecieron a una verdadera necesidad previamente identificada, por citar algunos.

Una lógica que se vislumbró de las entrevistas, también inclina a pensar en la falta de objetividad con que los usuarios de los resultados científicos avalaron los mismos, muchos de los cuales provenían del movimiento del FORUM de Ciencia y Técnica o de la Asociación Nacional de Racionalizadores e Innovadores (ANIR) en la base, o también de las Brigadas Técnicas Juveniles, los que en su mayoría fueron remunerados por la propia entidad, según corresponde de acuerdo a la Ley 38 (ley cubana de la innovación).

Dentro de los ejemplos negativos que se pueden citar está el proceso inversionista llevado a cabo en el CAI Guillermo Moncada, cuya inversión se correspondió con medio millón de pesos en moneda libremente convertible, que incluía: cierre de circuito de aguas industriales, modificación a las calderas de vapor, desmedulado del bagazo y

su integración con la Papelera Damují, automatización del proceso, como los más significativos; unos meses después se desmanteló esta industria azucarera y quedó la citada papelera desprovista de materia prima, debiéndola buscar en la provincia de Ciego de Ávila y acopiar papeles, telas y otros productos utilizados como tal, por diferentes vías y gravitando sobre los costos .

Como elemento importante consta la falta de controles sobre el impacto o el efecto económico, social y/o ambiental de la introducción de los resultados científicos-tecnológicos, todo lo que demuestra a su vez la falta de objetividad sobre la concepción e importancia concedida a dicho proceso.

Para el caso particular de la producción de azúcar orgánica en el CAI Pepito Tey, se invirtieron además, más de cien mil CUP en el ordenamiento agro-productivo de las parcelas destinadas a la producción cañera y solo a un año después, por la tarea Álvaro Reinoso se desactiva el central, en un momento en que el precio de esta azúcar superaba entre tres y cuatro veces el del azúcar crudo (el precio del crudo oscilaba entre 230 y 260 dólares la tonelada y la de azúcar orgánica entre 900 y hasta 1000 dólares la tonelada según el momento, por lo que todo lo hecho en este CAI Pepito Tey no cumplió su objetivo.

El equipamiento y la tecnología en general para la clarificación de la miel “B”, no partió de fundamentos lógicos para el establecimiento y desarrollo de esta tecnología, a pesar de ser una necesidad explícita el contar con un método eficaz de eliminar impurezas en dicha miel, sobre todo, porque de ella se producía la semilla “C” la que luego sería el pie a utilizar en la fabricación de las masas de primera en la producción que como esquema de cristalización desarrolla cuatro masas, como es el caso de la producción de azúcar blanco directo.

Los instructivos para la dosificación de zeolita en el vaso melador, durante la concentración de la meladura, estaban carentes de toda lógica, pues si se perseguía contribuir a la reducción del color en el azúcar y a la purificación, ya en esta etapa del proceso se han desarrollado las reacciones formadoras de color desde los caramelos.

Por otra parte, la densidad de la meladura en este vaso dificulta la difusión de la zeolita en el medio y sí pueden crear obstrucciones en el flujo, lo que ocasionaría roturas. Eso fue desechado prácticamente desde su inicio.

Muchos de los resultados anteriormente referidos surgieron mediante el vínculo universidad-empresa, en un período en que si bien se trabajaba por el perfeccionamiento del Sistema de Ciencia y Técnica existente y con ello, aumentar el vínculo entre universidades, centros de investigación y el sector de producción de bienes y servicios, no se logró la necesaria integración, ni tampoco, el convencimiento de la importancia de estas alianzas para ambas partes. Hasta ese momento, el sector de I+D es colocado en el centro de la política científico-tecnológica y de su actividad es que se esperaba cristalizara la innovación tecnológica (Núñez, 2013). No obstante en este período aun se mantenía el pujante trabajo del FORM de Ciencia y Técnica y hasta el de la ANIR y las BTJ, pero no desde un enfoque de sistema, sino más bien cada una por su parte aunque persiguieran análogos fines, lo que se demuestra desde la tenue virulencia de estas dos últimas organizaciones solo unos años después.

Al analizar este fenómeno, sería pertinente tomar en cuenta tres elementos fundamentales: que muchos de los resultados a introducir en la agroindustria azucarera

surgieron como interés propio del Ministerio del Azúcar; que se introdujeron más resultados en la industria que en la agricultura, sin embargo uno de los factores limitantes de la eficiencia de las zafras siempre fue el no cumplimiento de la molida y por último, que una mejor explicación a las interioridades de cada caso en cuestión se logra desde el seguimiento de cada uno en particular, pues se presentan diferentes ejemplos, en unos casos, coincidente con el Modelo línea de empuje por la tecnología (por ejemplo, la introducción de zeolita en los bazos meladores, como iniciativa del propio Ministerio del Azúcar), en otros, como un Modelo lineal halado por el mercado (por ejemplo, la preparación de la agricultura cañera en el CAI Pepito Tey para la producción de azúcar orgánica, inducido por el Ministerio del Azúcar en la provincia), otros, como un Modelo de acoplamiento, donde la innovación se presenta como un proceso secuencial no siempre continuo (por ejemplo, todos los cambios introducidos en el proceso de producción de semillas de caña y el trabajo con las variedades). Todo ello se podría justificar por la falta de una visión empresarial sobre el papel transformador de la innovación en la eficacia y la eficiencia de la organización, sumado al inmovilismo en el poder de decisión de las entidades productivas en esa fecha.

Los análisis anteriormente realizados sobre el proceso innovativo en la agroindustria azucarera en la provincia Cienfuegos, en el período estudiado, deben llamar la atención al desarrollo planteado para esta agroindustria en los años venideros, sobre todo, sujeta a la inversión extranjera, la que tiene una visión integradora de los procesos a desarrollar para lograr adecuados resultados productivos, donde la presencia de la diversificación, el uso más racional y lógico del bagazo como fuente de energía y de materia prima y la problemática social, son condicionantes obligadas en la proyección actual de su trabajo, sumado a un cambio de mirada al producto final, quienes rompe los esquemas tradicionales de la valoración del azúcar como producto, incorporándola a un nuevo concepto “azúcar como una forma más de energía”,. Esto obliga a plantearse otra perspectiva del proceso fabril y otros puntos de partida para el análisis de la eficiencia y la eficacia productiva.

#### **4. CONCLUSIONES**

- En el período que se analiza, se evidenció la falta de una visión empresarial sobre el papel transformador del uso de la ciencia y del conocimiento y la carencia de un análisis objetivo del por qué y el para qué del resultado científico a introducir, así como, una ausencia de demandas bien fundamentadas para la introducción de resultados de la ciencia y la tecnología, así como una insuficiente pertinencia de la gestión universitarias del conocimiento y la innovación.
- El comportamiento de disímiles procesos innovativos de la agroindustria azucarera en la provincia Cienfuegos, bajo el Modelo Lineal empujado por la tecnología o halado por el mercado, se correspondieron con intereses propios del Ministerio del Azúcar y demuestran la inercia en propiciar continuidad y un accionar en red que fortaleciera el desarrollo agro productivo.
- El proceso innovativo en la agroindustria azucarera en el período que se analiza fue intencionalmente más desarrollado en la industria que en la agricultura

cañera, sin embargo era esta el factor limitante para la eficiencia de las zafras azucareras que se llevaron a efecto en la etapa analizada.

- Se apreció una falta de objetividad en el aval y remuneración que por parte de los usuarios se realizaron a resultados científicos introducidos, los que luego son desechados sin que medie un análisis riguroso del porqué de su rechazo.
- Los análisis realizados sobre el proceso innovativo en la agroindustria azucarera en la provincia Cienfuegos, en el período estudiado, deben llamar la atención al desarrollo planteado para esta agroindustria en los años venideros, sobre todo, sujeta a la inversión extranjera, la que tiene una visión integradora de los procesos a desarrollar para lograr adecuados resultados productivos, donde la presencia de la diversificación, el uso más racional y lógico del bagazo como fuente de energía y de materia prima y la problemática social, son condicionantes obligadas en la proyección actual de su trabajo, sumado a un cambio de mirada al producto final, quienes rompe los esquemas tradicionales de la valoración del azúcar como producto, incorporándola a un nuevo concepto “azúcar como una forma más de energía”. Esto obliga a plantearse otra perspectiva del proceso fabril y otros puntos de partida para el análisis de la eficiencia y la eficacia productiva.

## **REFERENCIAS**

- Baxter, B., y Tyler, J., Facilitating enterprising places: the role of intermediaries in the United States and United Kingdom. In: *The Economic Geography of Innovation.*, UK: Cambridge University Press., 2007, pp. 261–288.
- Becerra, F. A., El vínculo universidad-empresa y su papel en el desarrollo regional y local., *Revista Universidad y Sociedad*, Vol. 1, No. 1, 2009.
- Bekkers, R. and Freitas Bodas, I. M., Analyzing Knowledge Transfer Channels Between Universities and Industry., In: *Research Policy*, Vol. 37, 2008, pp. 1837–1853.
- Casalet, M., González, L., y Buenrostro, E., La construcción de las Redes de Innovación en los Clúster de Software., En: *Quivera*, Vol. 10, No. 1, 2008, pp. 92–115. Universidad Autónoma de México. [Consultada 17 de mayo de 2013]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40113197007>
- Castro, N.A. y Rajadel, Olimpia., Sistema para el cálculo de la efectividad y eficiencia del proceso de integración de la gestión de la ciencia, la innovación tecnológica y el medioambiente a escala territorial., *Revista Ciencia y Sociedad*. Vol. XXXV, No. 3, 2010, pp. 386–407.
- Charles H., D. and Creutzberg, T., Applying an innovation cluster framework to a creative industry: The case of screen-based media in Ontario., *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol. 11, No 2, 2009, pp. 201–214.
- García-Aracil, A. and Fernández de Lucio, I., Industry-University Interactions in a Peripheral European Region: An Empirical Study of Valencian Firms., *Regional Studies*, Vol. 42, No. 2, 2008, pp. 215–227.

- Hemmert, M., Okamuro, H.; Bstieler, L. & Ruth, K., An inquiry into the status and nature of universityindustry research collaborations in Japan and Korea., *Hitotsubashi Journal of Economics*, Vol. 49, 2008, pp. 163-180.
- Herrera, J. L., El vínculo universidad–empresa en la formación de los profesionales universitarios., *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, Vol. 6, No. 2, 2006.
- Hernández, L. A., Creación y desarrollo de Organizaciones Socialistas de Base Tecnológica para el sector agropecuario incubadas en la Educación Superior cubana., Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Facultad de Ingeniería Industrial y Economía, Departamento de Ingeniería Industrial, 2009.
- Lage, A., El debate sobre ciencia y universidad., En: *La ciencia universitaria en el contexto de la actualización del modelo económico cubano*. Dr. C. Félix Blanco Godínez (Comp.), Lic. Ivón A. Kennedy Suárez (Ed.). Universidad de La Habana, Cátedra de Ciencia, Tecnología y Sociedad. Editorial Universitaria “Félix Varela”. La Habana, p. 63, 2013.
- Mateo, J. M., *La dimensión espacial del desarrollo sostenible: una visión desde América Latina*, Editorial Científico Técnica. La Habana, Cuba, 2012.
- Núñez, J., Armas, I., Alcázar, A., y Figueroa G., Educación superior, innovación y desarrollo local: experiencias en Cuba, *Revista Universidad D La Habana*. Número Especial. Editorial UH, 2013.
- Romillo, A., Nuevo modelo universidad-empresa. El sistema UCI. *Revista Congreso Universidad*., Editorial Félix Varela, Vol. II, No. 3, 2013.
- Suárez, J., Modelo general y procedimientos de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la Gestión de la Tecnología y de la Innovación en empresas ganaderas cubanas., Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas, 2003.
- Terán, A. y Bucci, N., Evaluación de actividades de I+D e innovación., Caso: Empresas metalmeccánicas, In: *XII Seminario Latino- Iberoamericano de Gestión Tecnológica – ALTEC*, Cartagena de Indias Colombia, noviembre 25 al 27, 2009.
- Tintoré, M. Las Universidades como organizaciones que aprenden., El caso de la Facultad de Educación de la Universitat Internacional de Catalunya, Tesis doctoral, [Consultada: noviembre 2013] Disponible en: [www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9336/Tesis\\_Mireia\\_Tintore.pdf](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9336/Tesis_Mireia_Tintore.pdf)