

Titulo

Gestión tecnológica y del conocimiento para el incremento de la competitividad de la Empresa Azucarera “Perucho Figueredo

Julio Pedraza Garciga,³ Sara Lidia Carrazana Rodriguez,¹ Eliécer Martell,² Erenio González Suárez⁴

1. Especialista Municipal. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, Encrucijada.

2. Empresa Azucarera Perucho Figueredo, Encrucijada.

3. Centro de Análisis de Procesos (CAP), Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

4. Centro de Innovación Tecnológica (CITEC), Villa Clara.

Resumen.

En el trabajo se realiza un análisis acerca de la Gestión Tecnológica y de conocimientos en la Empresa Azucarera Perucho Figueredo, se discuten los aspectos más importantes en la transferencia de tecnologías de diferentes procesos de la Ruta Alcoquímica a este Empresa, ejemplificando con el desarrollo de Proyectos territoriales, ramales e internacionales y de contratos de servicios científico-técnicos concebidos como vehículo catalizador de la transferencia de tecnologías y conocimientos con un enfoque integrador Universidad-Empresa que debe redundar en un incremento de la competitividad de la Empresa Azucarera Perucho Figueredo.

Palabras clave: Gestión Tecnológica, Industria Azucarera, Diversificación, Proyectos.

Abstract

An analysis about the Technological and Knowledge Management in the Sugar Mill “Perucho Figueredo” is shown. The most important aspects about the technologies transfer are discussed exemplifying with the development of Research Projects. These projects are conceived as vehicle of the technological and knowledge transfer with a focus in the Integration University – Enterprise, conducting to an increment of the competitiveness of the Sugar Mill “Perucho Figueredo”.

Key words: Technological Management, Sugar Industry, Projects, Sugar By-products.

Introducción

Uno de los problemas más apremiantes del desarrollo económico de Cuba es la reanimación de la industria de la caña de azúcar, por lo que la competitividad de este sector industrial será siempre de primera necesidad. Para ello debemos tener en consideración que la caña de azúcar es una planta con un espectro prácticamente infinito de posibilidades de aprovechamiento para la fabricación de cientos de productos. Entre estos, el azúcar ocupa hasta la fecha un lugar primordial, aunque desde la década de los sesenta el país tiene conciencia de que el logro de la eficiencia económica de esta producción está íntimamente relacionado con el desarrollo de productos derivados, de alto valor agregado, que incrementen las ganancias de las entidades productivas.⁴

Desde hace ya varios años, el azúcar viene enfrentando una situación muy crítica como producto de comercialización internacional; ha sido un interés de los países productores de caña de azúcar el desarrollo de una estrategia para incrementar su competitividad que ha incluido como una acción fundamental la diversificación de la industria, mediante el uso integral de la caña de azúcar como materia prima para un elevado número de derivados y subproductos.³

Como se conoce, el incremento explosivo de las investigaciones y la disminución en el tiempo de los plazos de la aplicación práctica de los resultados científicos, va convirtiendo cada vez más a la ciencia en un instrumento fundamental para el desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad y el perfeccionamiento de la vida social en su conjunto. Es entonces evidente que el desarrollo de la ciencia y la tecnología está determinado en gran medida por los propósitos económicos y sociales de la dirección del país.

A este reconocimiento, ya mencionado, se une en el momento actual el nuevo escenario mundial que se caracteriza por un entorno turbulento, la internacionalización de las actividades empresariales, la aceleración del cambio tecnológico, la aparición de tecnologías mutacionistas de carácter sinérgico, el acortamiento del ciclo de vida de los nuevos productos y el alto riesgo inherente al hecho tecnológico; estos son factores conductores de este período de innovación sin precedentes en la historia de la humanidad y sólo comparable con las revoluciones industriales anteriores.

Desarrollo

En los últimos años se incrementó el nivel de incertidumbre y complejidad de la vida social y de las transformaciones económicas, políticas, científicas y tecnológicas en un mundo cada vez más interdependiente.

Por otro lado, tradicionalmente el término tecnología ha sido usado como un concepto ambiguo, sin embargo, aunque este término se emplea con numerosas acepciones, una de las definiciones más

.....⁵ como:
“El conjunto de conocimientos e información propios de una actividad que pueden ser utilizados en forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos, o la presentación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global.”

El conocimiento de estas tecnologías permite a la empresa:

- Definir prioridades en la elección entre diferentes opciones tecnológicas.
- Realizar un análisis multilateral y pormenorizado de los todos factores involucrados en su futuro desarrollo.
- Definir sobre una base científica los posibles cambios tecnológicos de la empresa.

Es por ello que una impronta de la *“época es que la tecnología incide cada vez más en las posibilidades empresariales.”*

Esto implica pasar de la prospectiva tecnológica tradicional a una prospectiva tecnológica que incluya:

- Búsqueda de posibilidades.
- Exploración de nuevos campos.
- Localización de recursos.

Un papel fundamental lo desempeña la Gestión Tecnológica, definiéndose la misma como: *“el proceso de gestionar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de productos) y a las formas en que los producen y se entregan al mercado (innovación de procesos). Este proceso conduce a un incremento de los conocimientos que va a contribuir a una mejora de las capacidades de innovación de la empresa que deberán ser*

continuas, y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá anticiparse a las reacciones de los clientes y de sus competidores”.

La incorporación de la dimensión tecnológica a la gestión empresarial permite:- Establecer un equilibrio más armonioso entre todas las funciones de la empresa, especialmente en la interface Marketing, Investigación y Desarrollo, Producción y Gestión de Recursos Humanos.

- Dar a los directivos el control real de dichos recursos tecnológicos para que los administren con la misma eficacia que los otros recursos.

Aportarles de este modo una visión más real y anticipadora de su empresa y del potencial de su desarrollo futuro.

- Integrar la tecnología a los objetivos estratégicos de la empresa.

- Asumir una actitud proactiva en la introducción de nuevas tecnologías, nuevos productos y nuevos procesos. Incrementar la productividad y el desempeño de la comunidad técnica de la empresa.

Por otra parte, según nuestra experiencia personal, el desarrollo de proyectos territoriales, ramales e internacionales contribuye a minimizar la incertidumbre en la transferencia de tecnologías, así como lograr un mayor conocimiento del personal empresarial acerca de las principales bondades y limitantes tecnológicas de las tecnologías a transferir, dado por los factores siguientes:

· La participación de diferentes grupos multidisciplinarios formados por expertos de los centros de investigación (vínculo Universidad-Empresa), del sector empresarial y de diferentes países conduce a que las tareas involucradas sean “tamizadas” con elevado rigor científico, obteniéndose por tanto resultados científicamente fundamentados que permiten valorar cualquier incertidumbre presente y tenerla en cuenta en las diferentes etapas del proyecto. Esto sirve como cimiento para la toma de decisiones en el sector empresarial sobre bases seguras.

· La participación de diferentes grupos multidisciplinarios permite discernir cuáles son las etapas críticas del proyecto y de la tecnología a transferir contribuyendo a un estudio más intensivo de las mismas.

· El estudio y valoración de diferentes tecnologías a transferir por los diferentes grupos multidisciplinares permite discernir cuál es la tecnología que se ajusta más a las condiciones específicas del país.

· El estudio de las tecnologías a transferir permite proponer, sobre la base del criterio de expertos, una nueva tecnología que incluya los aspectos más novedosos de las tecnologías estudiadas y que pueda ser adecuada de forma general a las características específicas del país.

· La valoración de las etapas críticas de un proyecto permite mediante una mayor inversión de recursos humanos y financieros evaluarlas a escala de laboratorio, minimizando las incertidumbres presentes y no invirtiendo un capital adicional en el estudio de las etapas restantes, contribuyendo a un aprovechamiento óptimo de dichos recursos.

· El informe final del proyecto se lleva a cabo de forma colegiada, aumentando el nivel científico del mismo.

Para ilustrar todo lo anterior se tomó como caso de estudio a la Empresa Azucarera “Perucho Figueredo.

La Empresa Azucarera Perucho Figueredo, ubicada en el municipio de Encrucijada, tiene una norma potencial de molienda de 290 000 @/día y produce azúcar crudo. En esta empresa existen condiciones que favorecen el estudio de alternativas de diversificación basadas en dos aspectos fundamentales: la reanimación de las instalaciones existentes y el desarrollo de la ruta alcohólica a través de la transferencia de tecnologías tomando como punto de partida la inversión en una destilería de alcohol. Estas condiciones son:

- Se comprobó que existen todas las condiciones en el CAI en cuanto al tratamiento de los residuales, puesto que el mismo dispone actualmente de un sistema de fertirriego y está elaborado un proyecto para la ampliación del mismo hasta 459 caballerías, lo que permitiría, incluso, regar el residual de la destilería en caso de paradas de la planta de levadura. Para esta definición se tuvieron en consideración las características físico-químicas del suelo en este lugar, la disponibilidad de un gran volumen de agua y el estado técnico de la planta de torula, que incluso con serias limitaciones, se ha mantenido operando en los últimos años, aunque es bueno destacar que esta planta actualmente no está

operando. Además, se han realizado estudios a nivel de laboratorio para la utilización de vinazas en la producción de torula, con resultados satisfactorios, lo que posibilita la eliminación de este agresivo residual por la vía de su utilización.

- Se aprecia una gestión ambiental favorable, lo cual se fundamenta en los aspectos siguientes:

· Están registrados en la empresa estudios de caracterización de aguas residuales, ubicación de fuentes contaminantes y monitoreos que se realizan frecuentemente.

· Existen las trampas de grasas en el central y se les da un uso adecuado.

· Se dispone de un sistema de lagunas que permite el tratamiento de los residuales del central y de la planta de levadura torula.

· Ambas industrias tienen establecidos sistemas de segregación de corrientes.

· Opera, tanto en la empresa como en la fábrica de levadura, un sistema de recolección de residuos sólidos.

· No se verificaron demandas en la empresa por el vertimiento incontrolado de residuales.

· Se cumplen en la empresa todas las medidas internas dictadas por los órganos pertinentes.

· El estado físico y operacional del sistema de tratamiento de residuales existente es satisfactorio.

· Se dispone de agua suficiente para la dilución **1:10** del residual tratado, para su uso en fertirriego.

- Uso de las facilidades técnicas de la empresa.

· La empresa puede tributar a las nuevas inversiones facilidades auxiliares, como agua, vapor, electricidad.

· Existen reservas de agua suficientes para la operación industrial del CAI y de las nuevas inversiones que se proponen.

- Terreno.

Las características del terreno son favorables para este tipo de inversiones.

- Acceso ferroviario y a puertos.

Existe comunicación por vía ancha con el resto de los centrales tributarios, con distancias que no exceden los 70 km, encontrándose el puerto de Cienfuegos a 100 km del sitio.

- Disponibilidad de caña.

Se prevé una disponibilidad de caña molible a partir del año 2005 que satisfaga la demanda de sustratos azucarados para las nuevas inversiones, existiendo la posibilidad de vincular caña de otros centrales

ubicados en los alrededores que pueden incrementar estas cifras hasta los niveles técnico-económicos necesarios.

En los estudios de factibilidad económica para la transferencia de tecnologías de la Ruta Alcoquímica a la Empresa Azucarera Perucho Figueredo, la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, y en especial la Facultad de Química y Farmacia, en alianza con otros CES de la Educación Superior de Cuba, así como de universidades e instituciones de investigación de otros países como Alemania, Argentina, Brasil, Colombia, España, México, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela desarrolla en la actualidad Proyectos de Investigación Científica que potencian su impacto en el desarrollo prospectivo de la Industria de los Derivados de la Caña de Azúcar y en la transferencia de tecnologías al sector empresarial, entre los que resaltan los siguientes:¹

- Producción de aditivos oxigenados para gas oil y otros combustibles a partir de bioetanol. Proyecto CYTED, con la participación de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, España, Portugal y Uruguay.²

Mediante este proyecto se estudió la producción de aditivos oxigenados para gas oil y otros combustibles a partir de bioetanol, mediante el estudio de las diferentes tecnologías existentes en el mercado, determinando la más conveniente para las condiciones específicas de cada país. Obteniendo como resultado del estudio una nueva tecnología que utiliza catalizadores no ácidos en la etapa de reacción química, a partir de minerales presentes en la región de Latinoamérica, potenciando así un proceso ambientalmente compatible.

Este estudio, por tanto, permitió incrementar la seguridad de enfrentar una estrategia para desarrollar la producción de aditivos oxigenados por vía alcoquímica en Cuba, obteniéndose los resultados prácticos siguientes:

- Utilizando la proporción de 5-10% v/v de acetal en mezclas combustibles se lograría un ahorro directo de gasolina de 53 000 000 USD por año.
- Producción de catalizadores de bajo costo con procesos no contaminantes, a partir de minerales abundantes en la región; Desarrollo de una tecnología, no contaminante, de fabricación de productos de mayor valor agregado a partir de bioetanol, con una sustentación energética y de

materias primas fundamentada en la Industria de la Caña de Azúcar; Incorporación de nuevos productos y nuevas tecnologías competitivas, al mercado mundial.

Este proyecto tomó como base para su estudio a centrales azucareros tanto de Cuba como de otros países de la región. En el caso particular de Cuba, el caso de estudio fue la Empresa Azucarera Perucho Figueredo.

- Impacto de la integración fábrica de azúcar-derivados en la viabilidad técnico- económica de la producción de ácido cítrico. Propuesto como Proyecto CYTED con la participación de Argentina, Brasil, Colombia, Cuba, España, México y Portugal.

Se tomó como base a la Empresa Azucarera Perucho Figueredo y a partir del estudio de la integración fábrica de azúcar-derivados se analizó la viabilidad tecnológica de una fábrica de de ácido cítrico.

- Bioetanol. Su uso en la producción de aditivos oxigenados y como combustible. Proyecto MES de I+D.

Este proyecto tomó como base para su estudio a la Empresa Azucarera Perucho Figueredo.

- Estudios previos inversionistas para la producción de bioetanol. Proyecto con ALCOHOLES CUBANOS S.A. (Cuba) y SNC-LAVALIN (Canadá).

Este proyecto tomó como base para su estudio a la Empresa Azucarera Perucho Figueredo, realizándose un estudio de factibilidad técnico-económica para la instalación de una nueva destilería de alcohol.

§ Evaluación de alternativas tecnológicas para la producción de plásticos en Cuba usando como materia prima bioetanol. Proyecto MES.

Este proyecto permitió la evaluación de diferentes tecnologías para la producción de plásticos en Cuba (PVC, Poliestirenos, Polietileno y otros).

§ Proyecto CITMA territorial. Diagnóstico para el incremento de la competitividad prospectiva de la Empresa Azucarera “Perucho Figueredo” a través de la Gerencia de conocimientos.

Aquí el problema a resolver, a través de la implementación del proyecto, fue el incremento de la eficiencia económica de la Empresa Azucarera Perucho Figueredo, hoy productor de azúcar crudo, y levadura torula y hacer que el mismo llegue a ser rentable a través de la aplicación de los cde

los conocimientos ya existentes o el desarrollo de nuevos conocimientos, según las necesidades que se detecten, en el marco de un proceso de gerencia de conocimientos.

Uno de los objetivos esenciales del proyecto fue la identificación de las necesidades tecnológicas del CAI y la búsqueda de soluciones a las mismas a través de la oferta tecnológica disponible en el territorio, el país o el mundo.

§ Proyecto: Posibilidades de la producción de etanol y de la Ruta Alcoquímica en la región central de Cuba.

En el proyecto se propuso la ejecución de un estudio prospectivo sobre las posibilidades de la Ruta Alcoquímica en la región central de Cuba, para ello se partió de la experiencia nacional en la producción de bioetanol, así como de los resultados obtenidos por el Grupo de Investigación que fundamenta el Proyecto, vinculados tanto a la producción de bioetanol, como al uso de los residuos y el desarrollo de productos de la Ruta Alcoquímica, así como por investigaciones en el campo de la industria de procesos químicos del país; lo que está por otro lado científicamente relacionado con la participación en varios Proyectos Internacionales de carácter bilateral y multilateral en el contexto Iberoamericano. El Proyecto no pretendió ser conclusivo, sino ordenar el conocimiento disperso que sobre la temática está disponible en el contexto nacional, iberoamericano y mundial, para con ello proponer sobre bases científicamente fundamentadas alternativas de desarrollo y la transferencia de tecnologías para la producción de productos derivados del alcohol de alto valor agregado.

Se podría mencionar un número mayor de proyectos de investigación y servicios científico-técnicos vinculados con la Gestión de Tecnologías y del conocimiento en la Empresa Azucarera Perucho Figueredo para el incremento de su competitividad prospectiva, pero nos hemos limitado a mencionar aquellos que por su trascendencia en esta novedosa temática tenían un peso mayor y una interrelación significativa del vínculo Universidad-Empresa.

Conclusiones

1. La aplicación y el desarrollo de proyectos de investigación es una poderosa vía para la disminución de la incertidumbre presente en las principales variables y etapas del proceso a transferir, constituyendo un tema novedoso en la transferencia y asimilación de tecnologías para los países del Tercer Mundo.

2. Solo el trabajo mancomunado de los centros de investigación científica, universidades, y centros de producción aliados en un objetivo común puede conducir al desarrollo de proyectos de investigación que contribuyan a resolver los acuciantes problemas que en el orden práctico se presentan en la vida diaria de nuestros países, en especial en la Gestión de las Tecnologías y del conocimiento científico. Esto podría contribuir a que la transferencia de tecnologías se adecue a las características específicas de cada país, ilustrado lo anterior con el desarrollo del proyecto internacional CYTED IV.9: "Producción de aditivos oxigenados para gas oil y otros combustibles a partir de bioetanol".

Bibliografía

- 1- Blanco Carracedo, G.: "La producción de alcohol a partir de la industria azucarera y sus posibilidades". Editorial Científico-Técnica, La Habana, pp. 10-35, 1982.
- 2- Fuentes, M.: Determinación de la incertidumbre en la estrategia de desarrollo de un complejo para la producción de acetal, T.D. opción del grado de Master of Science en Análisis de Procesos, tutor: Dr. Sc. Erenio González Suárez. Fac. Química Farmacia, UCLV, Cuba, 1997.
- 3- Gálvez, L.: *La diversificación y sus ventajas comparativas*, Seminario Taller Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Ing. Amin Abel Hasbua, República Dominicana, 1996.
- 4- González, E.: "Prospectiva Tecnológica en la industria Química y Azucarera de Cuba", Conferencia Magistral, IV Simposio de Análisis de Procesos, UCLV, Santa Clara, Cuba, 1996.
- 5- Rudd, D.F. *et al.*: "Strategy of Process Engineering". E.R., La Habana, pp. 269-273, 1968.