

**CIENCIA Y SOCIEDAD**  
**Volumen XXXIII, Número 2**  
**Abril-Junio 2008**

LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS CIENCIAS, LA TECNOLOGÍA  
Y EL MEDIO AMBIENTE COMO DINAMIZADORA DEL  
DESARROLLO LOCAL EN EL VÍNCULO  
UNIVERSIDAD-EMPRESA

(The integrated management of science, technology and environment  
as a revitalizing tool of the local development through the link between  
university and enterprise)

---

**Nelson Castro Perdomo\***  
**Fernando Agüero\*\***

RESUMEN

Se presenta una eficaz herramienta de trabajo para el ordenamiento de los recursos financieros, materiales y productivos incluidos los recursos humanos de la organización, que se sustenta en la gestión integrada de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente, desarrollada bajo las condiciones de una empresa Agropecuaria de montaña ubicada en la provincia de Cienfuegos Cuba.

PALABRAS CLAVES

Gestión integrada, transferencia de tecnologías, vínculo universidad-empresa.

SUMMARY

An effective work tool is presented for the classification of the financial, material and productive resources, including the human resources of the organization that is sustained in the integrated administration of the sciences, the technological innovation and the environment, developed under the conditions of an agricultural, mountain company located in the county of Cienfuegos, Cuba.

---

\* Director Provincial de Gestión Científica, Tecnológica y Ambiental, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Cienfuegos, Cuba.

Email: Nelson@citma.perla.inf.cu

\*\* Profesor ISP, Villa Clara, Cuba

Email: faguero@ucf.edu.cu

KEY WORDS

Integrated administration, transfer of technologies, Link university-enterprise

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la sociedad cada día tiene una mayor dependencia del uso de las ciencias y las tecnologías y a su vez, necesita lograr un equilibrio entre el desempeño de estas y la conservación del medio ambiente, como expresión de un verdadero desarrollo sostenible definido por Brundtland (1988), cuyo eje principal es el hombre y que sólo se puede lograr con la participación de todos los factores implicados en él, con un cambio paradigmático a su vez en el pensamiento (Norgaard, 1994). De lo contrario “es el simple diagrama de una máquina de movimiento perpetuo, que no puede existir más que en la mente de los economistas” (Ehrlich, 1998: 10). En esto, la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente, ocupa un importante papel.

En esta línea de pensamiento vale la pena reflexionar entonces cómo articular estos conceptos en la realidad operativa de una empresa de producción agropecuaria de montaña, cuyo entorno modula los resultados de su gestión empresarial y a su vez, éste es en cierta medida implicado por los resultados de dicha gestión. Con tal propósito analicemos la realidad en que se desempeña una empresa de producción de este tipo y cómo la interacción de la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente sustentada en el vínculo universidad-empresa puede resultar una alternativa para llevar a la realidad los postulados antes expresados.

El propósito de la integración de la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente y la gestión universitaria en una empresa de esta naturaleza que territorialmente se constituye por su esencia misma en una buena porción de la gestión del Estado en su instancia, se articula perfectamente con las consideraciones implícitas en el “triángulo de Sábato”

para el desarrollo técnico-productivo, cuyos “vértices” descritos por este autor, son el sector productivo, el estado y la academia (Sábato y Botana, 1968, Sábato, 1975)

Las empresas de montaña en nuestro país constituyen el principal eje dinamizador para el desempeño social de las comunidades de su entorno y aseguran con su éxito empresarial además del empleo, otros elementos del progreso que a dicho proceso se asocian, tales como: la vialidad, la vivienda, el abasto de alimentos, las condiciones higiénico-sanitarias de los asentamientos, entre otros y, todo ello a su vez depende de la eficacia que logre esta organización en su gestión y, dentro de ésta, de forma particular la de las dimensiones de ciencia, innovación tecnológica y medio ambiente, lo cual necesita de toda una estrategia ejecutiva que entre otros aspectos asegure la interacción universidad-empresa bajo un enfoque de integración que le facilite evaluar sus demandas y gradar el nivel de acciones a partir de una correcta identificación de quién es y qué sabe y puede hacer, lo que le facilitará a esta organización alcanzar eficiencia y eficacia aun en las difíciles condiciones en que desarrolla su actividad, bajo las características de un entorno matizado por ser ecosistemas de alta fragilidad que demandan acciones sostenibles en el tiempo, tanto financieros como ambientales. Bajo este enfoque de integración la empresa deberá entender que su dinámica cotidiana debe derivarse de una proyección estratégica que proactivamente haya interpretado su gestión como facilitadora de un “proceso de toma de decisiones que parte de un análisis situacional actual y contempla los cambios esperados del entorno” (Santesmases, 2000: 17).

Sin dudas, la proyección estratégica de trabajo encaminada bajo este enfoque conduce a procesos de innovación tecnológica, pues mediante ella se produce la “combinación de necesidades sociales y de demandas de mercado con los medios científicos y tecnológicos para satisfacerlas; incluye por tanto, actividades científicas, tecnológicas, financieras y comerciales.

Estos procesos de innovación deben verse como la integración de conocimientos nuevos y otros existentes para crear un nuevo o mejorado producto, proceso, sistema o servicio” (Sáenz, 2004) y debe conducir a la empresa de montaña a una “Organización como facilitador de cambio y desarrollo” la que se corresponde con una de las tres imágenes de organización,

que adiciona el Proyecto Nuevo Paradigma, a las propuestas por Morgan, citado por De-Sousa (2002), en su análisis sobre el Cambio Institucional, tomando en consideración el papel que juega la organización que se le dé a la participación del sector científico en el diseño y concreción del desarrollo de cada territorio como respuestas de mitigación o disminución de efectos negativos de las proyecciones de sostenibilidad (Castro, 2003).

Todo esto a su vez encuentra puntos comunes con lo expresado por Morin (1999) sobre el conocimiento pertinente, quien considera esencial para el futuro, una reforma del pensamiento, porque según sus propias palabras “hay una inadecuación cada vez más amplia, profunda y grave por un lado entre nuestros saberes desunidos, divididos, compartimentados y por el otro, realidades o problemas cada vez más poli-disciplinarios, transversales, multidimensionales, transnacionales, globales, planetarios”.

En la gestión empresarial, el vínculo con entidades de interfase para cubrir los espacios vacíos que existen en todo proceso productivo, en materia de conocimientos o de transferencia de tecnologías es imprescindible y dentro de éstas, las universidades juegan un importante papel, tanto para uno como para otro propósito.

Al analizar de forma particular, las condiciones en que las empresas de montaña desarrollan sus actividades socio-productivas, se pudo constatar la necesidad de estructurar los vínculos de trabajo universidad-empresa y encaminar un accionar que permitiera la integración de la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente, en forma de una metodología o guía de trabajo. En particular, las empresas agropecuarias de montaña tienen una mayor necesidad de ese vínculo, por ser sus condiciones de trabajo por el medio físico-geográfico en que desempeñan sus funciones mucho más vulnerables y de mucho menos caudal de recursos humanos calificados para enfrentar los constantes desafíos que le impone el entorno mercantil y socio-productivo.

Por las razones expuestas, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una alternativa para ordenar, desde la perspectiva de la empresa, los procesos de transferencia de tecnologías y de gestión del conocimiento, para aprovechar las potencialidades de la interacción universidad-empresa y promover a su vez el desarrollo social de las regiones de montaña.

La metodología o guía de trabajo desarrollada para lograr tal propósito concede especial importancia a la gestión del conocimiento, reenfoicándola hacia la búsqueda de una formación más holística para el especialista que desarrolla la gestión a nivel empresarial, además que permita, “adquirir, almacenar, compartir y utilizar conocimientos, información, ideas y experiencias, para mejorar la calidad en el cumplimiento y desarrollo de la misión de la organización, lo que de no entenderse, condenarían al estanco de la organización” (Gradillas, 2001).

### **Desarrollo de la metodología:**

Para desarrollar el trabajo se crearon grupos de expertos integrados por especialistas de la empresa, especialistas del CITMA y de la Universidad, realizándose diferentes sesiones de trabajo con la finalidad de identificar las siguientes aristas y procederes:

- ❖ Cuál es la realidad objetiva que demanda la empresa de montaña para el desempeño de sus funciones.
- ❖ Por dónde empezar estratégicamente la gestión en la empresa.

Estos elementos fueron presentados a los expertos en forma de preguntas durante el trabajo en grupos, lográndose como resultado lo siguiente:

- ¿Cuál es la realidad objetiva que demanda la empresa de montaña para el desempeño de sus funciones?
  - Necesita de una fuerza calificada que no siempre dispone.
  - Tiene que enfrentar disímiles tareas, tanto productivas como sociales y estas últimas son causa y consecuencia de su realidad productiva.
  - No siempre cuenta con los recursos humanos, financieros y materiales necesarios en el momento adecuado, para desarrollar su actividad productiva.

- Necesita hacer un uso constante de los resultados de la ciencia y la tecnología, catalizados por lo frágil que resulta su entorno y la necesidad de ser cada día más competitivos.
- No siempre se ordenan estratégicamente los recursos disponibles.

■ ¿Por dónde empezar estratégicamente la gestión en la empresa?

La respuesta lograda por dos rondas sucesivas apuntó que la complejidad de las condiciones actuales en que se desempeñan las empresas de montaña, indican que de forma más inmediata, actuando sobre las dos últimas realidades de su accionar, se puede cambiar el panorama empresarial y con ello transformar otras realidades de las ya identificadas, es decir, el uso de los resultados de la ciencia y la tecnología y la ordenación estratégica adecuada de su gestión.

Para lograr el cambio necesario los expertos apuntaron que era imprescindible revisar entonces algunos criterios a tener en cuenta por la empresa, para iniciar el proceso de transformación que se demanda. Por lo que la empresa deberá responder primero a las interrogantes siguientes:

¿Quién soy?

¿Quién quiero y debo ser?

¿Con qué cuento?

¿Qué me hace falta para lograr lo que quiero y debo, teniendo en cuenta para ello de qué dispongo y qué realidades transformar como dinamizadoras de la gestión empresarial?

La respuesta a estas interrogantes dio la luz necesaria para ordenar las acciones, acotándose que la última interrogante sobre todo debe atender a los talentos humanos como el principal recurso, lo que no siempre es así.

Por lo tanto se trata de ordenar de forma estratégica los aspectos siguientes:

- Tecnologías a transferir, desde una visión de sostenibilidad.
- Ordenación de la gestión de la información.

- Ordenación de los elementos integradores del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica, como un recurso estratégico para la acción.
- Ordenación de la Gestión del Conocimiento.

Para este ordenamiento se procedió a llevar a cabo un proceso mediante rondas de expertos el cual arrojó como resultado el diseño de una metodología o guía para ordenar mediante el vínculo universidad-empresa todo el proceso productivo, las finanzas y los recursos humanos, la cual se detalla a continuación:

Guía para ordenar la gestión empresarial en una empresa Agropecuaria de montaña bajo las condiciones cubanas.

### **1º ¿Cómo ordenar las Tecnologías a transferir?**

Tomando en cuenta su implicación en:

- La dimensión ambiental (recursos que usa y/o que afecta)
- Su armonía con la legislación vigente
- Su nivel de complejidad, flexibilidad tecnológica y su posibilidad o no del dominio de la o las tecnologías por la empresa
- Nivel de adaptabilidad
- Nivel de los costo de reparación y/o mantenimientos
- Implicaciones culturales de la tecnología.

Sobre los elementos antes descritos, la organización debe tener en cuenta en su análisis los siguientes principios orientadores básicos:

1. Elaboración de propuestas realistas para la proyección del trabajo.
2. Consideración de los factores claves de calidad, que garanticen los beneficios al producto o servicio.

3. Coherencia con las prioridades de las demandas (pensando en si y en su entorno social).
4. Sostenibilidad de las acciones que se tracen en las estrategias de trabajo.
5. Prevención de conflictos.
6. Establecimiento de un calendario de metas y de aseguramiento de recursos materiales y humanos.
7. Carácter cíclico de sus valoraciones.

Las respuestas que debe encontrar la empresa a estas metas estratégicas necesita se asuma por su parte un concepto primordial, de modo figurado.

La empresa es un tren en marcha que necesita más de una locomotora para cubrir exitosamente su viaje y además cada complejidad del tramo del camino a recorrer, reclama nuevas o mejoradas locomotoras y por supuesto quien las maneje.

Sobre este presupuesto y con las reflexiones anteriores, cada área debe identificar qué necesita y necesitará asimilar como transferencia tecnológica, apoyándose en lo que aporta la Propiedad Industrial como recurso de información, así como, por el desarrollo de una adecuada gestión de la información. Su derrotero fundamental está en la armonía que dicha transferencia mantenga con las demandas sociales como expresión de calidad de vida, sin perder su perspectiva de empresa productora.

Para decidir qué transferir será de gran utilidad el ordenamiento de las acciones siguientes:

1. Identificar la disponibilidad ejecutiva de la empresa (de qué dispone) dirigida a:
  - a. Disponibilidad tecnológica (Infraestructura Tecnológica) como distribución en planta, incluida la estructura organizacional.
  - b. Disponibilidad de materias primas y factibilidad sostenible de su adquisición. Proveedores directos e indirectos.

- c. Disponibilidad de capital humano, segmentado por potencial intelectual y mano de obra ejecutiva, especificando ramas del saber.
  - d. Disponibilidad financiera.
  - e. Situación ambiental.
2. Determinar qué puede y sabe hacer la organización.
  3. Analizar las actividades tradicionales de la organización, incluida la cultura organizacional y determinar qué puede acelerar o retardar el cambio que exige la innovación tecnológica.
  4. Analizar la imagen pública de la organización
  5. Desarrollar un estudio de mercado segmentado sobre lo que puede o sabe hacer la organización y definir:
    - a. Hacia dónde se puede dirigir con las condiciones actuales:
      - Por capacidad competitiva para hacer la producción necesaria.
      - Por intereses económicos.
      - O por razones ambientales.
    - b. Quiénes son sus competidores:
      - En qué la aventajan
      - En qué los puede aventajar
  6. Determinar según el análisis anterior, qué destino mercantil debe seleccionar.
  7. Definir qué posición quiere y puede ocupar en el mercado.
  8. Definir sobre qué atractivos de sus productos puede lograr su posición de mercado, ( Líderes, o un mercado de sostenibilidad).

9. Determinar qué requerimientos necesita el destino mercantil elegido, divididos en:

- a. Mejoramiento de lo existente
- b. Introducción de nuevas tecnologías

10. Elaborar el banco de demandas tecnológicas, gerenciales, o de la gestión de los Recursos Humanos, para organizar la gestión tecnológica empresarial, con el objetivo de:

Mejorar lo existente y organizar la Innovación Incremental sobre los factores limitantes identificados, estableciendo un orden de prioridad según su efecto en la comercialización del producto (económico productivo, por calidad o satisfacción que se le incorpora a la producción) y estableciendo como elemento esencial el análisis costo beneficio (factibilidad económica).

- a. Utilizar los mecanismos de vigilancia tecnológica, para definir los procesos de transferencia de tecnología, y hacer un uso adecuado del análisis de patentes.
- b. Utilizar la gestión de la información como herramienta para la toma de decisiones. (Utilización de bases de datos, información interna, análisis de patentes).
- c. Organizar la preparación de los recursos humanos, en función de las demandas de conocimiento para cumplir la misión de la organización.

11. Elaborar el banco de demandas tecnológicas, gerenciales, o de gestión de los Recursos Humanos, para organizar el proceso de innovación radical.

- a. Utilizar los mecanismos de vigilancia tecnológica, para definir los procesos de transferencia de tecnología, haciendo un uso adecuado del análisis de patentes.

- b. Utilizar la gestión de la información como herramienta para la toma de decisiones, (Utilización de bases de datos, información interna, análisis de patente).
- c. Organizar la preparación de los recursos humanos, en función de las demandas de conocimiento para cumplir la misión de la organización.

## 2º ¿Cómo ordenar la Gestión del Conocimiento?

- En primer lugar, hay que asumir de nuevo, el mismo concepto figurado del tren y gradar por nivel de importancia o de impacto en el desempeño actual y futuro de la empresa, el papel que jugará el nuevo conocimiento a adquirir por sus recursos humanos.
- Este ejercicio dará por resultado el mapa de conocimientos que necesita la empresa sobre el cual se desarrollará la estrategia para alcanzarlos, definiendo vías internas y externas de capacitación y en estas últimas la alianza Universidad-Empresa es vital. Desde luego este análisis está en correspondencia con el necesario ordenamiento financiero que se demande para su capacitación.
- Para garantizar la continuidad del conocimiento hay que potenciar la captación de jóvenes del entorno para asegurar la integración empresa-comunidad, movilizand o el sentido de pertenencia social hacia la empresa.
- Como requerimiento paralelo hay que ordenar la Gestión de la Información, en función del objetivo que se quiere lograr en la organización para la preparación de sus recursos humanos, su desarrollo productivo y la proyección de su competitividad y posicionamiento en el mercado.

Dentro de esta última dirección, para hacer viable la interacción universidad empresa, la interrogante a resolver será:

### **3° ¿Cómo ordenar las demandas de conocimientos externos?**

- Cada área, partiendo de las funciones establecidas para cada puesto de trabajo, listará las habilidades necesarias, lo mismo hará para el desempeño de nuevas funciones que estén implicadas en las proyecciones de desarrollo tecnológico (tanto organizacionales como artefactuales).
- Con criterio de expertos se listarán los conocimientos que aseguran o facilitan las habilidades necesarias, incluida las que hay que reafirmar o renovar y actualizar.

Este análisis permitirá hacer las demandas requeridas a la Universidad y que esta última realice las ofertas que satisfagan las necesidades empresariales.

Dentro de todo este proceso es básico que la empresa tenga clara la respuesta a esta otra interrogante:

### **4° ¿Qué debe aportarle a la empresa la gestión de la información?**

- a) Dónde lograr la información necesaria para la gestión del conocimiento que se quiere.
- b) A qué costo se logra la información en correspondencia con su pertinencia dentro de los propósitos de la Gestión del Conocimiento.
- c) Qué flujo debe y tiene que tomar la información.
- d) La utilidad de la información de patentes como un recurso de primera línea en la toma de decisiones tecnológicas.

Ahora, después de todo esto, la empresa debe realizarse la pregunta siguiente:

### **5° ¿Cómo ordenar las finanzas?**

Para ordenar las finanzas es necesario lo siguiente:

Partiendo de qué debe hacer la empresa y de con qué presupuesto financiero cuenta, es necesario gradar las acciones con el concepto figurado nuevamente de un tren de carga, compuesto por locomotora, vagones de carga y coche auxiliar.

- Identifíquese la o las locomotoras ( haga su mayor asignación financiera)
- Identifíquense los vagones de carga ( haga una moderada asignación financiera)
- Identifíquese el coche auxiliar( haga una menor asignación financiera)

Presupuesto hipotético necesario: el financiamiento debe ocuparse del mejoramiento de todos los componentes del tren, pero no necesariamente por igual, siempre la locomotora arrastrará a los demás y permitirá nuevas conquistas.

#### **¿Cuál es la otra realidad que presentan estas empresas?**

- El plan de la economía de la empresa no siempre tiene implícito como análisis el concepto figurado del tren y mucho menos como repercute cada recurso financiero en los propósitos del también figurado viaje a recorrer por el tren.
- En otras palabras el financiamiento invertido no siempre está justamente identificado con qué impacto lograr, ni se hace coincidir el esfuerzo financiero con los resultados a lograr.

#### **¿Cuál es entonces la lógica de la propuesta de ordenación formulada?:**

Precisamente lograr una planeación estratégica que permita articular: niveles productivos, conocimientos, finanzas y satisfacción comunitaria, todo lo cual se logrará satisfactoriamente con un adecuado equilibrio estratégico de la gestión integrada de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente, caldo de cultivo apropiado para la integración universidad empresa

Este trabajo ante todo permitió que la propia empresa aprendiera a ver su realidad, articulada desde el punto de vista financiero, productiva y social y su



*Nelson Castro Perdomo, Fernando Agüero: La gestión integrada de las ciencias, la tecnología y el...*

interrelación con la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y la dimensión ambiental desde su propia perspectiva, trabajando en la creación de sus necesidades cognitivas como expresión de un recurso para el cambio, la eficacia y la eficiencia, todo en sintonía con un adecuado equilibrio social de su entorno comunitario..

Por otra parte permitió integrar los saberes en la gestión empresarial desde la base y la interrelación de las partes en el todo “la empresa”, lo que articulado mediante la convocatoria de todos los que pueden aportar a la estrategia de desarrollo empresarial, permitió trazar por áreas claves los resultados a introducir bajo el referido enfoque simulado de las locomotoras y a su vez, asegurar la posibilidad de lograr un intercambio de experiencias y opiniones con otros sectores científicos y productivos del entorno local, lo que crea un adecuado escenario para la integración de las estructuras de interfase en función de la gestión empresarial.

## CONCLUSIONES

- La gestión de una empresa agropecuaria en la montaña necesita romper barreras de la realidad económica y de su entorno que solamente se logra con una adecuada integración de su gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente, articulada con las diferentes áreas de resultados claves de la organización y reconociendo a la comunidad circundante como una parte esencial de ella.
- El vínculo universidad-empresa bajo un enfoque de integración de la gestión de las ciencias, la innovación tecnológica y el medio ambiente propicia las condiciones para ordenar desde la perspectiva de empresa, el destino de sus finanzas y sus recursos humanos, para asegurar a su vez su gestión productiva, articulada eficiente y eficazmente como respuesta a las demandas del cumplimiento de la misión de una empresa agropecuaria de montaña, en equilibrio con su entorno y su comunidad circundante.
- El principal resultado que aportó la integración universidad-CITMA-empresa, fue la identificación por parte de la empresa agropecuaria de



montaña, de los roles internos de cada una de sus áreas de resultados claves para la construcción de su estrategia de desarrollo integral y como el figurado concepto de locomotoras es una necesidad para decidir, aplicar y medir impactos, estos últimos como parte del proceso evaluador de la decisión tomada.

## BIBLIOGRAFÍA

Brundtland, G. 1988. *Our common Future*. Editorial Alianza. 8 p.

Castro, F. 2003. *Ciencia, Tecnología y Sociedad*. La Habana: Editorial Científico Técnica. 52-65 p. ISBN 959-05-0342

De-Sousa, J. 2002. "Imágenes, Visión y Modelos de Referencia para el Cambio Institucional". En: *Red Nuevo Paradigma para la Innovación Institucional en América Latina: Memoria del evento* (Río de Janeiro, 7 de Mayo 2002), a cargo de De-Sousa, J. Río de Janeiro: ISNAR. p. 5-12

Ehrlich, P. 1998. "The limits to substitution: Meta resource depletion and new economic-ecological paradigm". *Ecological economics*, vol. 1, núm. 1, p. 10.

Gradillas, M. *Propuesta para la Formulación de una Estrategia de Gestión del Conocimiento*. *Gestión del Conocimiento*. Com. [en línea], 4 de febrero 2001. Disponible en: <http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/mgradillas/estrat.htm> [Consulta: 26 de marzo de 2001]

Morin, E. 1999. *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Madrid: UNESCO. 128 p.

Norgaard, R. 1994. *Development Betrayed. The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. Londres and Nueva York: Routledge. 22 p.

*Nelson Castro Perdomo, Fernando Agüero: La gestión integrada de las ciencias, la tecnología y el...*

Sabato, J.; y N. Botana. 1968. "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". *Revista de la Integración*, vol. 3, núm. 3, p. 5-17.

Sáenz, T. 2004. *Tecnología y Sociedad*. La Habana: Editorial Félix Varela. 91 p. ISBN 959-258-641-1

Santesmases, M. 2000. "Términos de marketing". En: Anónimo. *Diccionario-Base de datos*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A. p. 13-21.

**Recibido: 8/01/08**

**Aprobado: 2/04/08**