



Diciembre 2009

**PROCEDIMIENTO GENERAL DE DIAGNÓSTICO PARA
CARACTERIZAR LA GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA
INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA SIDERO-MECÁNICA CUBANA**

Ing. Yulian García Zayas-Bazán*

yuliangz@uclv.edu.cu

Dr. Ing. Gilberto Hernández Pérez**

ghdez@uclv.edu.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

García Zayas-Bazán y Hernández Pérez: *Procedimiento general de diagnóstico para caracterizar la Gestión de la Tecnología y la Innovación en la industria sidero-mecánica cubana*, en Contribuciones a las Ciencias Sociales, diciembre 2009. www.eumed.net/rev/cccsc/06/zbhp.htm

Palabras clave: innovación, innovación tecnológica, gestión tecnológica, plan de desarrollo tecnológico.

Resumen

El presente trabajo muestra un procedimiento general de diagnóstico que permite “evaluar” y “medir” los procesos tecnológicos y de innovación en la industria sidero-mecánica cubana. La aplicación del mismo se realizó en una muestra representativa de las empresas que integran el sector sidero-mecánico de la provincia Villa Clara.

En cada una de las etapas desarrolladas, en la investigación, fueron utilizados métodos particulares de análisis y síntesis combinados con otros más específicos como el método general de solución de problemas, análisis económico, herramientas analíticas entre la que se destaca el análisis causa-efecto; así como entrevistas, encuestas, grupo de expertos, análisis comparativo y lógico, consulta de registros y apoyo computacional, entre otros.

Introducción

Resulta imposible sustentar el desarrollo económico de un país usando mecanismos perpetuos de protección de la industria doméstica. El binomio sustitución de importaciones - incremento de los niveles de exportación requiere que las organizaciones perfeccionen integralmente sus procesos tecnológicos y de gestión, lo que implica la administración adecuada de todos sus recursos, entre los cuales, los tecnológicos, ocupan un papel fundamental.

Por lo tanto, para lograr una recuperación real de la empresa cubana en el contexto actual del mercado nacional y para una inserción exitosa en el entorno exterior, se requiere, entre otros aspectos, de un incremento sustancial en sus actividades de innovación (Faloh Bejerano et al., 1997).

Como una vía para alcanzarlas surge el denominado proceso de Perfeccionamiento Empresarial¹ (PE) que, constituye una de las líneas decisivas del despegue económico que necesita el país. Sus bases generales son una guía, así como el instrumento de dirección para que las organizaciones empresariales puedan, de forma ordenada, realizar las transformaciones necesarias con el objetivo de lograr la máxima eficiencia y eficacia en su gestión. En el reglamento para la implantación y consolidación de este Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal (Decreto N°. 281/2007), se resalta la importancia de la innovación tecnológica, al abordar en su Capítulo IX, el Sistema de Gestión de la Innovación; no obstante, en el instrumento de diagnóstico que forma parte del proceso, se aprecia que estas actividades no son abarcadas o enfatizadas como se precisa.

Aunque el país cuenta con un potencial científico-técnico considerable, muchas veces este no resulta adecuadamente utilizado en pos de la estrategia de desarrollo que se continúa delineando en condiciones bastante difíciles, por lo que se necesita de procesos gerenciales a todos los niveles que conduzcan al cambio en las formas actuales de pensar y actuar.

¹ Proceso de mejora continua que comenzó en las empresas industriales de las Fuerzas Armadas Revolucionarias a finales de los '80 y que se extendió en la segunda mitad de los '90 al resto de los sectores de la economía cubana.

Si bien en la industria sidero-mecánica de Villa Clara, se ha ganado conciencia en cuanto a la actividad investigativa y de su decisiva importancia para el desarrollo, eficiencia y “despegue” de sus empresas, resulta todavía baja, en términos generales, la cantidad de resultados relacionados con la innovación tecnológica que se obtienen y generalizan anualmente. Sin embargo, no ha sido posible satisfacer la demanda existente, debido a los insuficientes niveles de producción, así como la baja calidad de sus productos, en los que influyen, entre otros factores, la escasa experiencia existente sobre los procesos tecnológicos y de innovación. Es por ello que se puede afirmar que el sector no cuenta aún con procedimientos que le permitan diagnosticar y evaluar sus procesos tecnológicos y de innovación, para analizar los factores que inciden en su desarrollo, así como efectuar una adecuada vigilancia del entorno tecnológico que posibilite descubrir oportunidades para mejorarlos, elaborar un plan de desarrollo tecnológico que, estando en correspondencia con los objetivos estratégicos de la organización, le permita buscar vías pertinentes para enriquecer su patrimonio tecnológico y proteger sus productos, conocimientos y tecnologías, lo cual y en apretada síntesis, constituye la situación problemática identificada que fundamentó la investigación originaria resumida en este Trabajo.

Así, y para alcanzar altos niveles de efectividad y pertinencia en el desarrollo de la industria sidero-mecánica cubana, se precisan estudios que deben ir desde lo conceptual-estratégico hasta lo práctico-operativo, mediante el desarrollo de un instrumento metodológico que permita, en una primera etapa, una caracterización general de la innovación y la gestión tecnológica, al detectar las principales dificultades existentes, así como las oportunidades de mejora relacionadas con el proceso de innovación (PI), lo cual constituyó el problema científico a resolver en la presente investigación.

En correspondencia con los aspectos señalados anteriormente se planteó como hipótesis general de investigación, la siguiente: *Al caracterizar el estado actual de la innovación y la gestión tecnológica, mediante el desarrollo y aplicación creativa de un procedimiento de diagnóstico específico, se pueden identificar los factores claves que inciden en la incorporación de esta función en las organizaciones del sector sidero-mecánico cubano.*

Para la comprobación de esta hipótesis se utilizó la técnica del estudio de casos, verificando si el procedimiento desarrollado contribuye de manera efectiva, a revelar los problemas relacionados con la ausencia de actividades de innovación en las empresas objeto de estudio.

Desarrollo

1. Procedimiento general de diagnóstico. Bases para su construcción

Para caracterizar las actividades de Gestión de la Tecnología y la Innovación (GTI, en lo adelante) en la empresa objeto de estudio, como punto de partida y elemento imprescindible para la elaboración de la estrategia tecnológica, se propone el procedimiento que se muestra en la **Figura 1**.

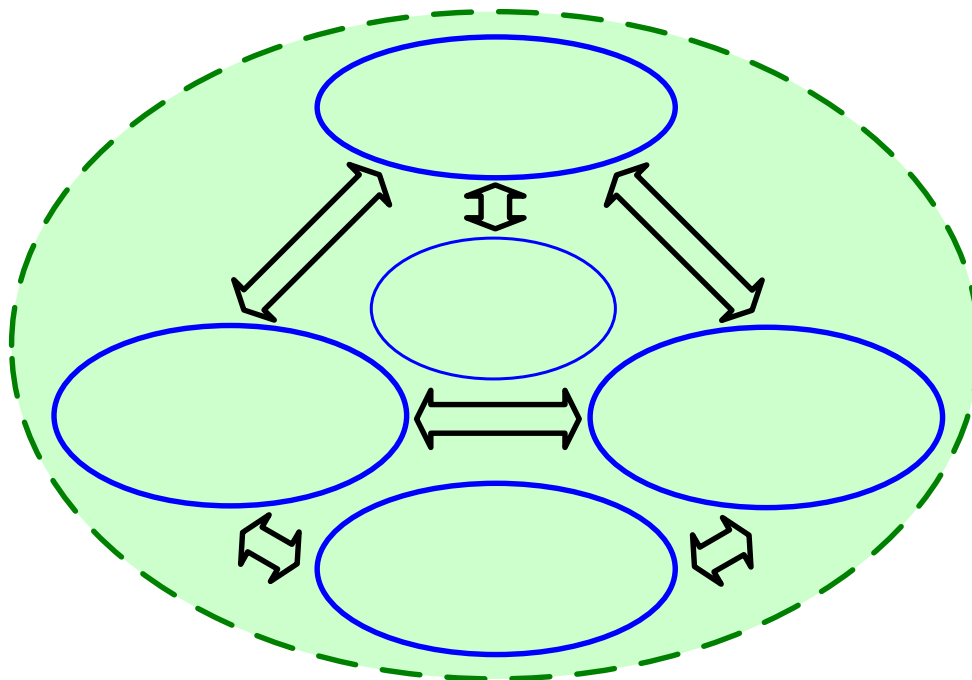


Figura 1. Procedimiento general de diagnóstico para caracterizar el proceso de innovación y su gestión. Fuente: Adaptado de Delgado Fernández (2005).

La elaboración del mismo se sustentó conceptualmente en el “Módulo 1” (ver **Figura 2**), de la metodología de evaluación de la innovación tecnológica propuesta por Delgado Fernández (2005), por considerarlo apropiado y pertinente para este propósito investigativo, integrándose como un componente esencial en el proceso de planeación estratégica de la organización, aunque precisó una correspondiente adecuación en relación al objetivo general de la presente investigación; constituyendo un elemento novedoso derivado de su adaptación.

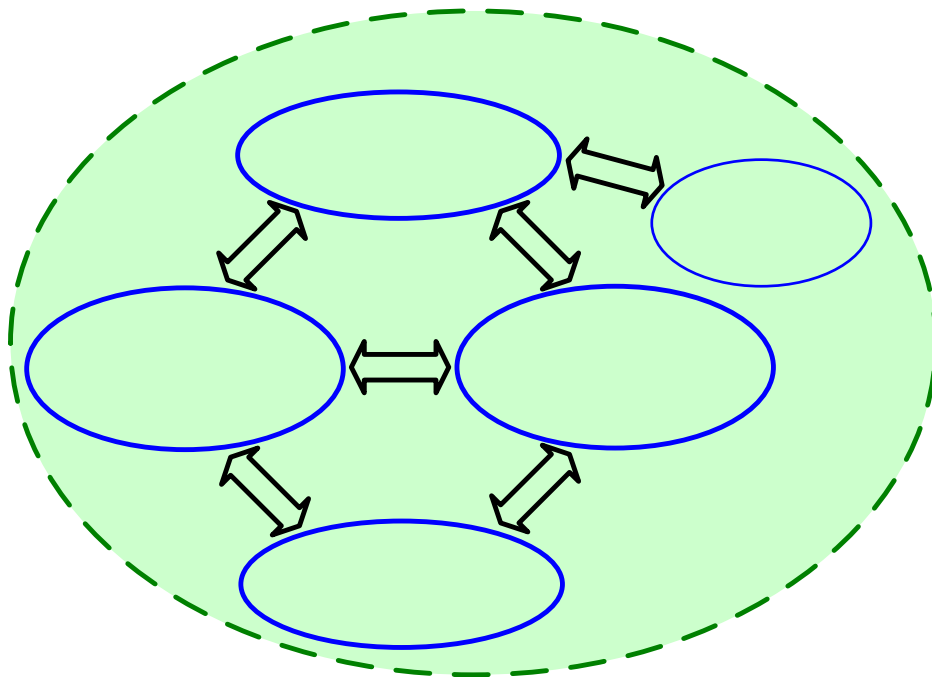


Figura 2. Módulo de evaluación de la innovación tecnológica. Fuente: Delgado Fernández (2005).

Mód

A su vez, el procedimiento desarrollado, se realizó sobre las bases siguientes:

- Constituye una parte indisoluble del proceso de planeación estratégica empresarial.
- Aunque lleva implícita la función de I+D+i, no se limita sólo a esta. Existen una serie de áreas o funciones importantes dentro del campo de la GTI, cuyo contenido en la industria sidero-mecánica cubana, es definido en el procedimiento de diagnóstico propuesto.

Caracterizar empr

Indicadores innovación

- Evita algunas ideas erróneas que aún hoy poseen algunos empresarios cubanos, tales como: creer que cualquier esfuerzo innovador tendrá éxito, buscar la mejor tecnología posible y no la pertinente, apostar sólo por el desarrollo de tecnologías radicalmente nuevas más que, en la mejoras de las existentes; y creer que la organización está “siempre” preparada para utilizar los progresos tecnológicos.
- Se apoya en la identificación y en la adecuada gestión de las competencias claves de la organización que deben conducirla, sobre la base de una identificación, evaluación y selección de las tecnologías apropiadas, al aumento de su capacidad tecnológica y de su comportamiento innovador, a través de la formulación de la estrategia tecnológica y de un Plan de Desarrollo Tecnológico, una vez realizado el diagnóstico.
- No obstante a su enfoque integral, el énfasis recae en los procesos empresariales de GTI. El resto de las funciones se consideraron, fundamentalmente, por su relación con la misma.

2. Descripción del procedimiento general de diagnóstico

En cada empresa en que se aplique el procedimiento propuesto, debe iniciarse con el convencimiento de la Dirección de que este proceso es estratégico para la organización. En consecuencia, así deberá comunicarlo a todos los trabajadores, debiendo además, proponerse objetivos atractivos y garantizar los recursos necesarios.

Este paso es de gran importancia, porque permite ubicarse en la situación actual de la empresa, identificar cuáles son los principales factores y características que pueden potencialmente influir en la actividad innovadora de la organización y que proporcionan las condiciones necesarias para que se desarrolle el PI y su gestión. Dicho diagnóstico no sólo permite determinar si existen problemas en el desarrollo del PI, sino que abarca la detección de otras problemáticas en la actividad empresarial, debido a la relación de la GTI con la estrategia de la organización e integración con el resto de las funciones empresariales, así como las bases sobre las que se construyó el procedimiento propuesto.

Como el diagnóstico puede contribuir a iniciar un proceso participativo para introducir acciones de mejora, se desarrolló la metodología que a continuación se explica, con el objetivo de que sirva de herramienta para iniciar una autoevaluación sobre el comportamiento del PI. Además, esta guía pretende ser un primer paso para motivar una reflexión interna sobre las actividades de GTI, pues la intención no es tanto obtener las respuestas adecuadas en la caracterización de la situación actual, como que las empresas puedan plantearse sus “propias preguntas esenciales” para aumentar su capacidad de innovación. Por tanto, se recomienda que al menos una vez al año cada empresa la aplique por la utilidad que le puede reportar para la planificación estratégica.

El proceso general de diagnóstico comprende los pasos siguientes:

1. La **caracterización general de la organización** objeto de estudio.
2. La **determinación del nivel de satisfacción y participación de los trabajadores**, a partir de la adaptación de un método propuesto por Brito Viñas (2000), así como la inclusión de algunos elementos de las herramientas utilizadas por Suárez Hernández (2003).
3. **Caracterización del PI (Valorar)**, mediante el desarrollo de una encuesta utilizando como referencia la guía elaborada por el CIDEM (2002), así como otras fuentes identificadas en el marco teórico-referencial de la investigación, que permite analizar el comportamiento de las actividades que integran el PI.
4. **Caracterización del nivel de gestión del PI (Medir)**, a partir de una selección de posibles indicadores, identificados en el análisis realizado del “estado del arte”, que influyen directamente en las actividades de GTI en la empresa y que en su conjunto, proporcionan la información necesaria para “medir” el nivel de gestión del PI.
5. **Estado actual de la actividad de innovación tecnológica y su gestión**, al realizar el análisis comparativo y procesamiento estadístico de toda la información (diferentes períodos, entre empresas, etcétera.)

A continuación, se ofrece una detallada explicación sobre cada uno de los pasos relacionados anteriormente, con el objetivo de facilitar su comprensión y aplicación.

2.1. Caracterización general de la organización

Como punto de partida debe caracterizarse, de manera general, la organización objeto de estudio (Paso 1 del procedimiento) en dos (2) fases. La primera, ejecutada a través de la revisión de documentos de la empresa para obtener información general relativa al sector industrial, fecha de fundación, objeto social, misión, visión, capacidad de producción y su nivel de utilización, estructura organizativa, caracterización de los recursos humanos y principales indicadores (producción mercantil, volumen de ventas, utilidades, cartera de productos, clientes, etcétera).

En la segunda fase, mediante entrevistas, la observación directa y sesiones de trabajo con el Director, el Consejo de Dirección y con especialistas, se obtiene la información relacionada con los factores claves de éxito y/o fracaso, las tecnologías en explotación, la realización de actividades de I+D+i y de superación, los vínculos con centros de investigación y universidades, así como otros aspectos relativos a la utilización de los recursos tecnológicos.

2.2. Determinación del nivel de satisfacción y participación de los trabajadores

La inclusión del Paso 2 dentro del procedimiento está dada por la especial importancia que posee la presencia de personal motivado e involucrado, para el desarrollo efectivo y racional del PI, en la organización. Por lo tanto, el nivel de satisfacción de los trabajadores, su motivación, así como su nivel de participación en las actividades empresariales, resulta determinante para potenciar la función de GTI. Para su determinación, fueron diseñados cuestionarios específicos, sobre la base de los métodos propuestos por Brito Viñas (2000) y Suárez Hernández (2003).

En los casos en que resulte recomendable, para la aplicación de estas encuestas se debe realizar un tipo de muestreo estratificado proporcional por área y categoría ocupacional de todos los trabajadores de la empresa. Este tipo de muestreo permitirá descubrir si existen diferencias estadísticas significativas entre las opiniones emitidas por el personal seleccionado. Su análisis puede ayudar a diferenciar comportamientos y prácticas erróneas en los procesos de gestión en algunas categorías específicas del personal y/o en alguna área determinada.

2.3. Caracterización del PI (Valorar)

La innovación es un proceso que relaciona áreas funcionales muy diversas: Marketing, Ventas, Logística, Operaciones, Diseño, Prototipo, I+D, etcétera. Debido a esto, para que la empresa incorpore la función de GTI y pueda aumentar su capacidad de innovación, deben dedicar suficientes recursos para gestionar el PI. La estructura de las empresas no tiene que seguir necesariamente la organización funcional tradicional, pues se puede estructurar también en procesos empresariales, correctamente identificados y definidos.

Cualquier organización, por complicada que sea, se puede descomponer en los procesos siguientes: (1) los que cubren las actividades estratégicas de la empresa (**procesos estratégicos**); (2) los que relacionan las actividades que están en contacto directo con los clientes (**procesos claves**) y (3) los que actúan de apoyo a los procesos anteriores y se relaciona con los proveedores (**procesos de apoyo**).

La innovación es un proceso de carácter estratégico para la empresa, que estaría definido por todas aquellas labores relacionadas con “hacer cosas nuevas o novedosas” (diseño y desarrollo de nuevos o mejorados productos) y con “hacer las cosas de forma diferente” para aumentar el valor de los productos (redefinición de los procesos empresariales). Se inicia con la identificación de una oportunidad o necesidad insatisfecha y finaliza con la satisfacción de los clientes por el nuevo producto creado.

Al coincidir con lo abordado por el CIDEM (2002), y adaptándolo a la realidad cubana, se resume que el PI incluye cuatro actividades básicas:

1. **Generación de nuevos o mejorados productos:**

- ¿Cómo la empresa identifica nuevos productos o servicios y se adelanta a las necesidades de los clientes?
- ¿Cómo se estimula el aporte de ideas y la creatividad de sus trabajadores?, y
- ¿Qué mecanismos y criterios se utilizan para seleccionar las ideas que se desarrollarán?

2. Reestructuración de los procesos productivos:

- ¿Cómo la empresa se preocupa por redefinir sus procesos productivos para conseguir una mayor flexibilidad y/o productividad, mayor calidad y menores costos de producción?
- ¿Cómo los cambios en los procesos productivos permiten introducir modificaciones en los productos?
- ¿Cómo se evalúa la incorporación de las nuevas tecnologías y herramientas de gestión y organización en sus procesos productivos para aumentar el valor de sus productos?

3. Desarrollo de nuevos o mejorados productos:

- ¿Cómo la empresa se organiza y estructura para concretar la idea en el lanzamiento de un nuevo producto al mercado?
- ¿Cómo se desarrolla el nuevo producto en el menor tiempo posible, cómo coordina los equipos de trabajo internos y externos y qué técnicas de gestión de proyectos utiliza?
- Además, esta actividad incluye la definición detallada de las funciones y las especificaciones del producto, de las partes y los sistemas que la componen, de acuerdo con el proceso de montaje y fabricación; teniendo en cuenta su distribución y servicio postventa.

4. Reestructuración de los procesos de comercialización:

- ¿Cómo los cambios en las actividades de comercialización sirven para aumentar el valor de los productos o para crear nuevos productos?
- ¿Cómo se aplican las nuevas tecnologías de la información para redefinir la comercialización del producto?

Además, el PI integra dos actividades esenciales y que forman parte de las denominadas “facilitadoras” de su desarrollo, pues inciden de manera directa en las cuatro anteriores: **Cultura de la Innovación**² y **Gestión del Conocimiento**.

Cuanto mejor estructurado esté el PI, mayor será la capacidad de la empresa de lanzar nuevos productos. La paradoja consiste en que esto no garantiza el éxito continuado, porque aunque una organización esté obteniendo buenos resultados en la actividad innovadora por hacer las cosas de una determinada manera, nada garantiza que la misma conducta sea válida en el futuro. La empresa innovadora es la que se preocupa por tener estructurado el PI y lo gestiona de manera eficiente, mientras que, al mismo tiempo, ha establecido una serie de mecanismos de aprendizaje para redefinir este proceso de acuerdo con sus objetivos estratégicos.

Un factor que hay que tener muy presente es que el PI no es lineal, sino sistémico, por lo que todas las actividades deben considerarse simultáneas con retroalimentación continua del mercado (ver **Figura 3**).

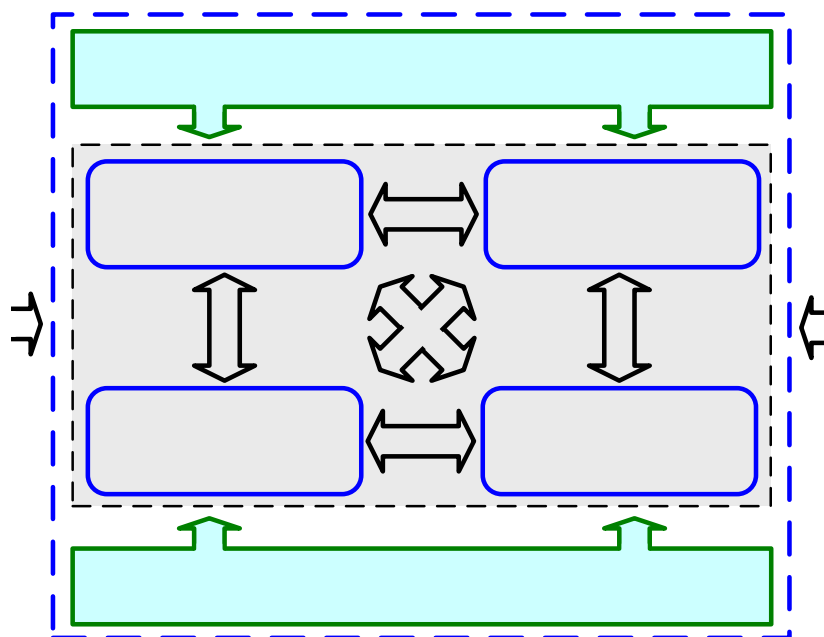


Figura 3. Actividades que integran el proceso de innovación. Fuente: Adaptado de CIDEM (2002).

² No se tratan por separado, en esta investigación, otras actividades facilitadoras del PI como: el liderazgo, la gestión de los Recursos Humanos o la comunicación, pues se han simplificado e incorporado bajo el concepto **Cultura de la Innovación**.

Relacionado con lo anterior y como resultado, para “**valorar**” el PI se desarrolló una encuesta que permite analizar el comportamiento de las actividades que lo integran, ya definidas anteriormente, utilizando como base la guía elaborada por el CIDEM (2002).

Para decidir el comportamiento (o valoración) de cada actividad, debe crearse un equipo de trabajo o grupo de expertos, formado por especialistas y/o obreros calificados de las diversas áreas de la empresa, de manera que sea un grupo multidisciplinario, aunque deba manejarse un lenguaje común sobre innovación tecnológica.

Para esto, debe realizarse una explicación inicial, donde se mencionen los objetivos que se persiguen, el método de trabajo, y de ser necesario, debe desarrollarse una capacitación general sobre los principales elementos relacionados con la innovación y gestión tecnológica. Los miembros del equipo deben contestar el cuestionario de forma individual, para después comentarlo en grupo y discutir las divergencias hasta llegar a un criterio común o por el contrario se pueden procesar las encuestas según los métodos tradicionales. Resulta válido aclarar, que puede decidirse evaluar el PI en su conjunto o bien centrarse en alguna actividad concreta.

2.4. Caracterización del nivel de gestión del PI (Medir)

La asimilación de tecnologías cada vez más complejas, requiere de una cultura tecnológica alrededor de las mismas, basada en el conocimiento de las leyes y principios básicos que la sustentan y de los requisitos de disciplina tecnológica que, ineludiblemente hay que observar para su buen funcionamiento. Esto permitirá, no sólo operarlas eficientemente, sino enfrentar situaciones nuevas e inesperadas, realizar los ajustes necesarios y desarrollar racionalmente innovaciones incrementales sobre las mismas, así como generar las propias, con el fin de lograr el éxito.

Para lograrlo, la empresa debe evaluar pertinentemente la actividad innovadora; al ser múltiples los factores e indicadores genéricos y/o específicos que pueden influir en el PI de una organización y que, de hecho, permiten “medir” su desarrollo y nivel de gestión.

Tales factores, como la motivación de los trabajadores, el nivel tecnológico, etcétera, son los que generan la sinergia suficiente para mejorar un producto o un proceso, provocando que la organización se desarrolle y sea considerada como innovadora en su sector de desempeño.

En el análisis realizado del “estado del arte”, se examinaron varios indicadores útiles para medir el nivel científico y tecnológico alcanzado por un país o región. También se identificaron indicadores que caracterizaban el nivel de desarrollo en Ciencia y Técnica alcanzado en centros de I+D. Por otra parte, en otros estudios y conceptualizaciones; y en particular en el Manual de Oslo (OCDE, 2005), se proponen diferentes características y requisitos de las empresas consideradas innovadoras. Bajo estas premisas se desarrolló en el marco de la presente investigación, una selección de posibles indicadores que influyen directamente en la actividad innovadora de la empresa y que en su conjunto, proporcionan la información necesaria para **“medir” el nivel de gestión del PI.**

Para la definición de estos indicadores fue utilizada como referencia, además de la experiencia internacional, la nacional, particularmente en la “Propuesta de reglamento para el otorgamiento de la condición de empresa innovadora de la República de Cuba”, artículo en consulta elaborado por el CITMA (2007), además de la “Metodología de evaluación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del SIME (2004), amparada en la Resolución N° 200-01/2001.

Resulta evidente que no es la única selección de indicadores posibles, sino que podrían ser otros. En el momento de la aplicación del procedimiento deben darse a conocer, los indicadores propuestos al grupo de expertos de la organización objeto de estudio, y si fuera necesario, pueden utilizarse herramientas y técnicas para agregar o prescindir de alguno de estos.

En cualquier caso, la selección utilizada no condiciona el resultado, pero sí constituye una suerte de “escala de medida” para obtener una caracterización objetiva del PI. Por lo tanto, se recomienda utilizar la misma clasificación de indicadores al realizar análisis entre períodos de una misma organización, o entre empresas.

2.5. Estado actual de la actividad de innovación tecnológica y su gestión

Resulta difícil establecer parámetros para decidir si una organización se considera innovadora o no, y mucho más para caracterizar el nivel de gestión de esta actividad, pues no existen referencias anteriores de este análisis en empresas innovadoras o exitosas del país.

No obstante, se consideró que aún en lo absoluto o comparada sólo con períodos anteriores de desempeño de la organización, y hasta que se cree una base referencial o de comparación (en la medida en que se aplique el procedimiento propuesto u otro similar que pretenda los mismos objetivos), su valoración integral sólo permitirá contar con una herramienta útil para los directivos en el proceso de potenciar la función de GTI en la empresa cubana. Para realizar la valoración integral y determinar el estado actual de la actividad de innovación tecnológica y su gestión, se pueden utilizar métodos y técnicas de análisis comparativo, dinámica de grupos, etcétera, además del procesamiento de los resultados de las entrevistas y encuestas realizadas, que forman parte del procedimiento de diagnóstico propuesto. Una vez caracterizado la GTI, al conocer el estado actual de la innovación tecnológica y su gestión, la organización estará en condiciones de evaluar, sus puntos fuertes y oportunidades de mejora, el empleo que hace de las mismas y las reservas que aún persisten; resultando un elemento determinante para la elaborar y adecuar, y reorientar si es preciso, su estrategia tecnológica.

3. Selección de las empresas objeto de estudio

El ministerio del SIME es el encargado de dirigir, ejecutar y controlar las políticas del Gobierno y el Estado cubanos en cuanto a las actividades de las industrias siderúrgicas, mecánicas y del reciclaje. Desde su fundación en el año 1974 este Ministerio ha tenido una línea vertical de desarrollo, debido a un plan inversionista bien estructurado y dirigido, en lo fundamental, hacia la producción de equipos automotores, ferroviarios, maquinaria agrícola, siderurgia, equipos para la construcción, máquinas-herramienta, equipos médicos y muebles clínicos, electrodomésticos, útiles del hogar y suministros para la industria hotelera.

En el caso específico de la provincia Villa Clara, dentro de la industria manufacturera, el sector de la sidero-mecánica reviste particular importancia, porque concentra una gran cantidad de la mano de obra de la región y posee un alto peso en los resultados económicos, constituyendo un sector priorizado. Este Ministerio está representado en el territorio por diez (10) empresas y once (11) unidades básicas de empresas nacionales radicadas en la capital del país. Para la selección de las empresas objeto de estudio se aplicó un muestreo no probabilístico o de juicio, escogiéndose las diez (10) empresas, pues por su tamaño, naturaleza de sus producciones y volúmenes de producción mercantil, poseían el más importante papel en los resultados económicos del sector.

3.1. Resultados generales del estudio

Como resultado del estudio realizado, en las empresas seleccionadas, se pudieron identificar algunas características y problemas comunes. Estos resultados indican un bajo comportamiento innovador y un escaso desarrollo de la GTI en el sector sidero-mecánico villaclareño, todo lo cual se resume en lo siguiente:

- Del total de la muestra, sólo se cuenta con toda la información solicitada en cuatro (4) entidades (40%). La información general de innovación es la que mayor dificultad tiene para su obtención. Se presentan algunos datos, pero se reconoce que no son relevantes. Generalmente, esto es una dificultad que se manifiesta, ya sea por la no disponibilidad de la información que se solicita, porque no se cuenta con áreas de I+D+i y/o existe algún desconocimiento en los directivos con aspectos referentes a la GTI, ocurriendo que en el sistema de información de estas entidades no sean registrados conceptos como: gastos de innovación, ingresos por innovación, etcétera.
- Casi en su totalidad -ocho (8) empresas (80%)- gestionan las actividades de innovación reactiva y operativamente, por lo que la GTI no constituye una estrategia funcional en la Empresa.
- Los valores más altos alcanzados en el estudio realizado indica a las estrategias de disminución de los costos con 25%, seguida por la de calidad (21%), la de servicio al mercado (14%), la de innovación y la de beneficio (11%).

Las restantes estrategias se encuentran por debajo del 10% y la más alejada de todas es la estrategia de alta segmentación con una puntuación de 4%.

- En todas las empresas, en mayor o en menor medida, se realizan regularmente capacitaciones tecnológicas y adquisiciones de tecnologías no incorporadas al capital. Estas actividades de innovación tienen como objetivo fundamental la disminución de los costos de operaciones (23%), mejorar la calidad del producto (17%) y/o lograr incidencia positiva en las condiciones de trabajo y seguridad (15%).
- Las empresas fijan sus objetivos de innovación en función de las necesidades del proceso productivo (32%), de los medios y recursos disponibles (28%) y de las directivas del organismo superior (18%).
- Sólo cuatro (4) empresas (40%) poseen un presupuesto para la I+D+i, que además es insuficiente, pues representa el 0,86% del total de su producción mercantil y 0,43% del total de sus ingresos, lo cual resulta una gran limitante. A esto se agrega, que el presupuestado se realiza de manera informal y que los “gastos” (inversión) referidos a estas actividades no son costeados correctamente, por lo que no se conoce ni se controla el gasto real de las actividades de GTI.
- A pesar de los problemas mencionados, en las empresas estudiadas se realizan actividades de innovación. Las actividades de I+D+i que más se desarrollan en estas entidades son las referidas al desarrollo de nuevos o mejorados productos (29%), a la implantación y certificación de sistemas de calidad (21%), la aplicación de técnicas de gestión avanzadas (17%) y los cambios significativos en las estructuras organizativas (13%). La de menor peso es la puesta en práctica de una nueva orientación estratégica en la empresa, con un 4%.
- Estas son desarrolladas en su mayoría por algún grupo de trabajo existente o por un grupo ad-hoc creado al efecto (70%), sobre la base de una estrecha relación con otras empresas (50%) y con el cliente en el caso de las producciones de colaboración (40%). Estos tipos de innovaciones se obtienen por la compra de

tecnologías (38%), co-inversiones (25%), copia y adaptación de tecnologías (19%) y en menor medida mediante actividades de I+D (6%).

- Se evidencian como principales dificultades, en las relaciones entre estas empresas y las ECIT y/o CES, según el índice obtenido en la escala de valoración establecida: la creencia errónea de no necesitar de estas colaboraciones o alianzas estratégicas (1,4), el desconocimiento de los servicios que ofertan dichas instituciones (1,9) y las diferencias entre el lenguaje empresarial y científico (2,3).
- Las principales fuentes internas de ideas para la innovación son: el área de producción (38%), las iniciativas (31%) y en menor medida por parte de los directivos (15%); mientras que las principales fuentes externas más utilizadas son: las visitas a otras empresas (31%), las revistas y libros (23%), la participación en las ferias y exposiciones comerciales (19%), así como las visitas a los centros de investigación (19%), desaprovechándose aún la asistencia a congresos, eventos y actividades de superación, los consultores externos, los contactos con los clientes y proveedores y las bases de datos con información tecnológica.
- Sólo el 50% de los directivos encuestados (5 compañeros) conocen la evolución reciente de las tecnologías relevantes para el sector, teniendo el resto un conocimiento parcial de estas. Las tecnologías más conocidas son: el diseño de herramientas asistido por computadora (50%), máquinas-herramientas por control numérico (40%), fundición de acero por arco eléctrico (30%), laminadoras de perfiles de acero inoxidable (30%) y las máquinas automatizadas para la inyección de plástico con moldes de cámara caliente (20%).
- La poca experiencia que poseen en la búsqueda de información tecnológica (2%) y en el seguimiento de la evolución de las tecnologías -y en su negociación y contratación- en el entorno (4%), son consecuencia de la escasa vigilancia que realizan y de la no evaluación de su capacidad tecnológica. Además, su experiencia es limitada en cuanto a la realización de diagnósticos sobre sus problemas tecnológicos y productivos (6%), la transferencia de tecnologías

generadas o mejoradas (8%) y en el establecimiento de alianzas con las ECIT y los CES (8%).

- En la mayoría de los casos, los directivos consideran que la superación del personal resulta insuficiente. Con la excepción de tres (3) empresas (30%), el resto considera que la inadecuada superación de sus trabajadores es un freno a la actividad innovadora; sólo en ocasiones, la mayoría de las empresas (80%), muy empíricamente, evalúan sus necesidades de superación. Por su parte, únicamente el 30% del total de las entidades posee un programa de superación que abarca generalmente cursos cortos, obviando otras formas más completas y estructuradas como los diplomados y los programas de maestría y doctorado.
- En la totalidad de las empresas analizadas se utiliza, en alguna medida, la informática. El mayor uso que se hace de la misma es en la gestión contable y financiera (19%), en la elaboración de documentos (19%) y en menor medida, en la planificación de la producción (16%), el control del proceso productivo (11%), así como en la gestión de ventas (11%) y la gestión de almacenes (8%); sin embargo esta tecnología se utiliza poco en actividades claves como la gestión de proyectos, la simulación, en actividades de superación y la introducción y mejora de tecnologías, así como en la difusión científica y tecnológica en la organización.
- Los directivos encuestados y entrevistados consideran que los principales factores claves de éxito de sus empresas son: la eficiencia en costos (21%), el acceso a fuentes de financiamiento (18%), la utilización de “tecnologías de punta” para el sector (14%) y la calidad del producto (14%).
- Además, es consenso, por el valor obtenido según la escala de valoración establecida que, los principales factores internos que favorecerían el éxito de la innovación en el sector son: la adecuada integración y cooperación entre las áreas (3,5), la existencia de un ambiente creativo (4,2), motivación y voluntad para la innovación en los directivos (4,8), la superación de los trabajadores (5,3) y la existencia de una estructura flexible, descentralizada y poco formalizada (6,2), apoyada por una efectiva y rápida comunicación interna, una dirección

abierta a las nuevas ideas y al riesgo, con decisiones participativas; no obstante, le brindan una escasa importancia a la estrategia de innovación sustentada en un PDT, a la vigilancia tecnológica, al acceso a la información científica y tecnológica, a las relaciones con las ECIT y los CES, así como al esfuerzo por disponer de recursos propios para desarrollar actividades de I+D+i.

- Generalmente, concuerdan en que los factores del entorno que más influyen y resultan claves en el éxito innovador son: la situación económica del país (1,4), los cambios exigidos por las turbulencias de la economía mundial (2,5) y la facilidad de acceso a fuentes de financiamiento (2,5), soportadas por la existencia de políticas estatales de apoyo a la innovación (3,8), la presencia de ofertas de superación y de redes que faciliten información científica-tecnológica y asesorías (4,1). Asimismo, en ambas dimensiones (factores internos y externos) existe una gran similitud con los presentados en el marco teórico-referencial de esta investigación.
- Por último, generalmente consideran que, los principales obstáculos o barreras a la innovación (o factores de fracaso) en las empresas sidero-mecánicas radican en: la carencia de mecanismos eficientes de financiamiento (17%), deficiente gestión de los proyectos que se ejecutan en la empresa (15%) y la poca cooperación e integración entre las áreas de la empresa (11%); aunque no dejan de considerar también, el escaso vínculo con el sector científico (8%) y la insuficiencia de mecanismos eficaces que incentiven a innovar (6%), coincidiendo, en gran parte de estos factores, con los definidos en el marco teórico-referencial de esta Tesis; sin embargo, resulta preocupante el hecho de que no coinciden como obstáculos la burocracia, la voluntad y motivación de los directivos y trabajadores, la excesiva descentralización y la insuficiente superación.

Conclusiones

1. La importancia que para el territorio central y el país reviste el sector de la sidero-mecánica, convierte en un reto inaplazable la gestión efectiva de sus actividades innovativas y de sus recursos tecnológicos, así como la elección de su estrategia tecnológica sobre bases objetivas.
2. La forma que actualmente emplean muchas empresas sidero-mecánicas cubanas para la GTI, no se corresponde con las exigencias que impone un entorno cada vez más globalizado ya que, en primer lugar, carecen de un procedimiento que provea la base informacional que sirva como punto de partida para el establecimientos de mejoras y, en segundo lugar, no poseen la cultura organizacional apropiada para implementar con éxito y de manera inmediata nuevas "formas de hacer".
3. Los cuestionarios e indicadores para caracterizar el PI y su nivel de gestión en la empresa sidero-mecánica cubana, desarrollados como parte del procedimiento general de diagnóstico propuesto, demostraron su pertinencia y factibilidad, constituyéndose en una excelente guía para realizar una autoevaluación estratégica integral de esta capacidad en las empresas, y en un soporte necesario para construir una estrategia tecnológica, sobre bases más objetivas.
4. La existencia de estructuras rígidas, de tecnologías obsoletas, de problemas con los insumos, de un bajo nivel de relación proveedores y clientes, de escasa vigilancia tecnológica, de políticas deficientes de motivación e incentivo a los recursos humanos e, incluso, de un ambiente organizacional poco apto para la innovación y de la no existencia de una cultura innovadora, fueron los problemas revelados a través del diagnóstico realizado que, unido a la ausencia de una estrategia tecnológica explícita coherente con la estrategia corporativa y a los aún débiles vínculos con el sector académico y científico, han incidido en que el nivel de incorporación de nuevas tecnologías y productos en estas empresas sea insuficiente, provocando la producción y comercialización de productos de menor calidad y contenido tecnológico que los que exige el entorno actual.

5. Independientemente de sus características (tamaño, surtido, ciclo de vida de sus productos y del grado de madurez de sus tecnologías) todas las empresas sidero-mecánicas necesitan desarrollar los procesos relacionados con la GTI, comenzando por la correcta definición de la estrategia tecnológica a seguir para incrementar su capacidad de innovación.
6. El estudio de un grupo de empresas del sector sidero-mecánico de la provincia de Villa Clara permitió concluir que, aunque no generalizable aún por evidencia experimental al universo de empresas que con diferentes status jurídicos operan en la economía cubana, muchas todavía no están aptas para competir con ventajas en un mercado de libre competencia e, incluso, en el actual mercado cubano, dadas las múltiples insuficiencias que aún presentan.
7. El análisis de estas empresas, permitió validar la hipótesis planteada al inicio de esta investigación demostrando la consistencia lógica, factibilidad, flexibilidad y pertinencia del procedimiento de apoyo a la toma de decisiones desarrollado en esta Tesis, dado que, en primer lugar, este permitió diagnosticar el estado actual de las actividades relacionadas directa o indirectamente, con el PI y, en segundo lugar, posibilitó las bases para en una posterior etapa, encontrar soluciones para incrementar los niveles de GTI y de su gestión en las empresas estudiadas.
8. El estudio del grupo de empresas, como el estudio de caso desarrollado, demostraron que, frecuentemente, se adolece de una verdadera y adecuada gestión de las actividades de GTI en las empresas sidero-mecánicas cubanas e incluso, de la consideración de esta función como una más de las que es necesario desarrollar y potenciar para alcanzar los niveles de éxito que se requieren en la actualidad.

Bibliografía

- (1). Brito Viñas, Beatriz C. (2000) Modelo conceptual y procedimiento de apoyo a la toma de decisiones para potenciar la función de gestión tecnológica y de la innovación en la empresa manufacturera cubana. Tesis Doctoral. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara, Cuba.

- (2). CIDEM (2002) Guía para gestionar la innovación. Departamento de Trabajo, Industria, Comercio y Turismo. Generalitat de Catalunya, [en línea] http://www.acc10.cat/cidem/binaris/Guiainnovaciocast_tcm48-12804.pdf [Consulta: 2009-04-28].
- (3). CITMA (2007) Propuesta de reglamento para el otorgamiento de la condición de empresa innovadora de la República de Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Dirección de Política Científica y Tecnológica, [Artículo en consulta]. Ciudad de La Habana, Cuba.
- (4). Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba (2007) Reglamento para la implementación y consolidación del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Estatal. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ministerio de Justicia. N° 43 2007. Decreto N° 281. Ciudad de La Habana, Cuba.
- (5). Delgado Fernández, Mercedes (2005) Evaluación de la innovación tecnológica en Cuba”. IX Taller de Gestión Tecnológica en la Industria, GESTEC 2005 (julio). Ciudad de La Habana, Cuba.
- (6). Faloh Bejerano, R. et al. (1997) Capacidades para la innovación. Papel de las interfaces en Cuba. Memorias del VII Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica (26-30 octubre). Tomo I. Ciudad de La Habana; pp. 1093-1113.
- (7). OECD (2005) Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo Manual. Eurostat, [en línea] www.oecd.org/dataoecd/41/24/38809678.pdf [Consulta: 2009-05-15].
- (8). SIME (2004) Metodología de evaluación del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica del SIME. Ministerio de la Industria Sidero-Mecánica. Material impreso. Empresa INPUD “1ro de Mayo”. Villa Clara, Cuba.
- (9). Suárez Hernández (2003) Modelo conceptual y procedimiento de apoyo a la toma de decisiones para desarrollar la Gestión de la Tecnología y de la Innovación en empresas ganaderas cubanas Tesis Doctoral. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Villa Clara, Cuba.