

Creación de capacidades para la gerencia de la ciencia y la innovación tecnológica en instituciones de investigación agropecuaria. Una experiencia cubana

Rodrigo Ronda, Alejandra Villoch*, Rafael Ramírez y Lydia M. Tablada

Direcciones de Gestión de la Innovación Tecnológica y el Perfeccionamiento Institucional y
Aseguramiento de la Calidad *

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)

Índice

Resumen

Introducción

La innovación en las organizaciones

El Capital Intelectual

El proyecto

La gerencia de proyectos

La gerencia de proyectos en las organizaciones

Desarrollo de un modelo en el CENSA

Identificación de problemas y soluciones

Desarrollo de indicadores de evaluación

Estructuración del Modelo

Aseguramiento de la Calidad del Sistema

Políticas y estrategias asociadas

Evaluación de la marcha del Modelo

Análisis general

Anexo

Bibliografía consultada

Resumen

Se realiza una revisión sobre los diversos factores que influyen en una adecuada gerencia de proyectos en las organizaciones de investigación, y se analiza la creación y desarrollo de un modelo en el CENSA. A partir de un diagnóstico inicial, se identificaron y jerarquizaron los principales problemas relacionados con la gerencia de la ciencia y la técnica en el centro y se definieron las principales acciones para su solución, las cuales estuvieron encaminadas esencialmente a alcanzar una real gestión integrada de proyectos en la organización. Se revisó y modificó la manera de concebir, organizar, evaluar y controlar la actividad de I+D en el centro, elaborándose varios Procedimientos Normalizados de Operación, los que son la base metodológica del Sistema, en los que se establece el flujo de trabajo con los proyectos. Se definieron indicadores para la evaluación del desempeño de los investigadores y se realizó un análisis de su aplicación. Se realizó un análisis de la marcha de la aplicación del Sistema, observándose una mejor evaluación en la segunda encuesta realizada.

Introducción

La innovación en las organizaciones:

Las organizaciones deben innovar y renovar de manera constante para tener alguna esperanza de sobrevivir, ya no se diga de dominar. Y aunque las innovaciones en materia de tecnología, producción, mercadotecnia y financiamiento son esenciales, las que más apoyo necesitan se relacionan con administración y estrategia (Kiernan, 1999). En este sentido, las empresas y sus directivos han de orientar sus políticas hacia la cultura de la innovación (Navarro, 2004).

En un estudio realizado en cuatro instituciones de investigación cubanas, se observó que en los últimos años, los cambios en las estructuras organizativas y de funcionamiento, han estado acompañados de profundas transformaciones en las prácticas gerenciales y de dirección, abriendo un espacio para la visión estratégica y su planeamiento (Fernández, 2000).

En una economía sometida a profundos y cada vez más rápidos cambios en estructura, tecnología, modas y redimensionamiento de mercados, toda empresa está obligada a considerar la innovación permanente como la garantía de su supervivencia y el tiempo como la variable estratégica clave. (López, 2002, [CEIN](#), 2005b y Lira, 2005).

La innovación es una herramienta esencial a la hora de adecuarse a las nuevas necesidades de los clientes y a los constantes cambios del mercado antes de que lo hagan los competidores. La I+D puede ser la llave para abrir a la empresa innovadora las puertas de nuevos mercados o segmentos de la demanda hasta ahora no conocidos. Por eso, la decisión y rapidez para emprender proyectos y acciones innovadoras es crucial para obtener una ventaja competitiva frente a la competencia, en los que hay que implicar a toda la organización ([CEIN](#), 2006, Faloh, 2006).

El Capital Intelectual:

De los tres componentes básicos del capital intelectual de una organización, el capital estructural, está en el centro de la llamada infraestructura innovadora de la empresa. Este incluye la capacidad de cambio, aprendizaje y trabajo de equipo de la organización, sus estrategias, visión, cultura, sistemas de información e innumerables cuestiones intangibles más que son las fuentes verdaderas del potencial de valor y de la ventaja comparativa de la organización. (Eroles, 2000; Medellín, 2000).

El capital intelectual de innovación en una organización debe tener como principal finalidad desarrollar diferentes proyectos de innovación para el desarrollo de nuevos productos y/o servicios claves para la obtención de competencias esenciales en la cadena de valor de innovación y en las capacidades esenciales del recurso humano que permitan mantener o conseguir las anheladas ventajas competitivas sostenibles. (Alvarado, 2003).

Las organizaciones de ciencia y técnica son precisamente las responsables de lograr la integración de la actividad científica a los intereses sociales, de garantizar la protección de la innovación y de viabilizar su generalización a nivel social. Para ello, independientemente de la función reguladora que puedan desempeñar, deben en primer lugar alcanzar un alto nivel científico propio, a partir de una eficaz administración de la actividad científica (Marrero, 2005).

El acelerado desarrollo científico-tecnológico de la segunda mitad del pasado siglo ha contribuido, entre otros aspectos, a la complejización del entorno y al incremento hasta límites nunca antes vistos de la velocidad del cambio. Esta situación determinó para los sistemas directivos la necesidad de modificar sus concepciones en la búsqueda de nuevos enfoques del sistema adaptados a las características del entorno —complejidad, dinamismo, incertidumbre—, lo que favoreció el surgimiento de lo que se ha dado en llamar sistemas avanzados de dirección, con enfoques, métodos y técnicas apropiadas para trabajar en las nuevas y complejas condiciones. En las actuales condiciones socioeconómicas las organizaciones para sobrevivir y desarrollarse, deben crear capacidades que le permitan adelantar acciones para favorecer su sustentabilidad y/o adaptarse a los cambios que impone el entorno. En este contexto, en las organizaciones de I+D, el proyecto debe funcionar como la célula fundamental de trabajo.

El proyecto:

En el proceso de investigación, un proyecto no es más que una propuesta de estudio o de investigación científica dentro de un determinado campo, con métodos y técnicas determinadas, que es posible ejecutar. Existen muchas definiciones de acuerdo con el objetivo de trabajo, pero la definición más general y simple es que es la menor unidad de actividad que puede ser planificada y ejecutada aisladamente.

El ciclo de vida genérico de un proyecto en Ciencia e Innovación Tecnológica pasa por cuatro fases, que son:

- Conceptual: Definición del problema y objetivos a alcanzar.*
- Estructural: Estudio técnico-económico. Confección del diseño del proyecto.*
- Ejecutiva: Ejecución de las actividades programadas. Adaptación en la marcha.*
- Conclusiva: Evaluación final y transferencia de los resultados.*

El proyecto, considerado como un proceso, se caracteriza por tener una estructura sistémica y un sentido de evolución de sus diferentes estados y etapas, teniendo la etapa de concepción una gran importancia, pues es en la cual se realiza la primera prueba de viabilidad de la idea y se seleccionan las alternativas que tengan las mayores posibilidades de llevarse a cabo con éxito. El producto de esta primera etapa es el llamado perfil del proyecto. (Caballero, 2002 y Ortiz, 2003).

En América Latina, durante los últimos años se ha venido implementando una cultura de planeación que involucra la evaluación de proyectos. Por ello se busca generar instrumentos que permitan incorporar criterios de uso eficiente y eficaz de los recursos, en las necesidades consideradas prioritarias para el desarrollo social y económico de cada país (Castaño, 2000, Ponvert y González, 2006).

Cada vez son más las instituciones y empresas públicas y privadas que involucran al proyecto como unidad básica de análisis en la gestión y como herramienta insustituible en la planeación estratégica. Se puede afirmar que la capacidad de crecimiento de una economía no depende exclusivamente de la dimensión de la inversión, sino también de la calidad de la misma. Por lo tanto, es necesario contar con instrumentos idóneos que permitan identificar los proyectos de inversión y seleccionar aquellos que garanticen mayor crecimiento económico y bienestar para la comunidad (Miranda, 2001).

La Gerencia de proyectos:

En el desarrollo que en las últimas décadas ha tenido el planeamiento de las investigaciones, llamadas Generaciones de I+D, se plantean tres fases (Castro, 2000):

| | |
|---------------------------|---|
| <i>Primera generación</i> | <i>Iniciada en la década del 60. Se caracterizaba por una I+D divisional, no integrada.</i> |
| <i>Segunda generación</i> | <i>Correspondiente a la década de los 80. Introducida la I+D por proyectos, pero sin integración.</i> |
| <i>Tercera generación</i> | <i>Década de los 90. I+D integrada en función de los negocios e intereses de la organización. Se introduce el concepto de Cartera de Proyectos. En esta generación ya se habla de planeamiento estratégico de los proyectos de I+D como parte sustancial de la misma.</i> |

Las organizaciones “orientadas a proyectos” conceptualizan la Gestión de Proyectos como una estrategia de la organización, manejan una cartera con diferentes tipos de proyectos e internaliza la cultura de la gerencia de proyectos en su personal, métodos y herramientas. (Johnston, 2003). Cada vez son más las instituciones y empresas públicas y privadas de todo el mundo que involucran el proyecto como unidad básica de análisis de rutina de gestión y herramienta insustituible en la planeación estratégica (Miranda, 2005).

Combinando los conceptos de administración y de proyecto, podemos concluir que la administración de proyectos puede definirse como la coordinación para la optimización de los recursos humanos y materiales de una serie de actividades relacionadas entre sí, que deberán ejecutarse para lograr el objetivo de un proyecto. Según los conceptos de calidad total, hay que hacer bien las cosas desde un principio, pues entre más avanza un proyecto es más difícil corregir los errores, aunque debe hacerse con rapidez.

Ahora, en una época en la que la eficacia en nuestras tareas diarias es continuamente traducida a resultados económicos, se nos hace imprescindible respaldarnos en prácticas metodologías para enfrentar con éxito tal desafío (López, 2000, Sbragia, 2006).

Surge así la moderna gerencia de proyectos que se preocupa por métodos y técnicas que sean aplicables a proyectos de diferentes tipos, aunque con un enfoque fuertemente gerencial y no solamente técnico. Planeamiento, acompañamiento y ejecución de los proyectos de forma consistente y lógica pasaron a ser vistos como una forma de aumentar el índice de éxito de los proyectos. (Kerzner, 1996).

En casi todos los países subdesarrollados se observan las mismas dificultades para incorporar los resultados de la ciencia y la técnica en la empresa innovadora, dado en parte por una organización inadecuada de la actividad general de investigación. La utilización del proyecto como unidad de gestión, en los sistemas de investigación y desarrollo, ha propiciado la realización de esfuerzos y acciones coherentes, siendo la Dirección Integrada de Proyectos (DIP) la herramienta idónea para conducir estas investigaciones optimizando costos, tiempo y calidad (Castro y Tenreiro, 1998).

Particularmente, el planeamiento universitario es reciente en la mayoría de las universidades nacionales en Latinoamérica, así como en la gestión de sistemas de investigación en Latinoamérica, existiendo una insuficiente gestión de las actividades de investigación y la ausencia de mecanismos para el desarrollo de la investigación en la mayoría de las universidades latinoamericanas. (Royero, 2001)

Un Sistema de Dirección por Proyectos (DIP) equivale a un Sistema Directivo General que se basa en una "Visión por Proyecto", enfoque que visualiza la organización como un todo interrelacionado sobre el principio de la racionalidad económica, la adaptación a los cambios del entorno y la aplicación de la DIP en sus proyectos, dirigido esencialmente a satisfacer las necesidades del cliente (Rodríguez y Espinet, 2002).

El desarrollo acelerado de la Ciencia y la Técnica, el desarrollo de la capacidad científica del hombre, la política de organización por proyectos, las NTIC y las tecnologías de avanzada crean las condiciones necesarias para la aplicación de la Dirección Integrada por Proyectos (DIP) con el apoyo de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC). El reto actual al que se enfrenta la Ciencia y la Técnica hacen cada día más necesaria la aplicación de técnicas de organización y dirección acordes con el entorno, creando las condiciones para lograr proyectos de alta calidad en función de las necesidades del cliente (Delgado y Vérez, 2003).

La disciplina de Project Management ha tomado un auge significativo durante los últimos años. Si bien su traducción es la "Administración o Gestión de Proyectos", el concepto y alcance actual de Project Management rebasa por mucho lo que tradicionalmente se entiende por administración de proyectos. Debemos tener presente que la inversión en tiempo para planear profesionalmente un proyecto reduce de manera muy significativa su tiempo de ejecución y aumenta considerablemente sus oportunidades de éxito (Siller, 2003).

El Project Management Book of Knowledge del Project Management Institute lo define como "el arte de dirigir y coordinar los recursos humanos y materiales, a lo largo del ciclo de vida del proyecto, mediante el uso de técnicas de dirección, para conseguir los objetivos prefijados de alcance, costos, plazo, calidad y satisfacción de los participantes o partes interesadas en el Proyecto".

En nuestros días se hace cada vez más importante el uso de herramientas digitales, las que bien utilizadas incrementan la productividad y efectividad de cualquier proceso, incluyendo los de Project Management. De ahí que, si bien, podemos aseverar que la combinación experiencia - habilidades - conocimientos - actitud aumenta la posibilidad de éxito de un proyecto, el agregar el uso de procesos y herramientas adecuados lo llevan a una ejecución óptima (Siller, 2004)

Actualmente, existen diferentes paquetes de software para elaborar, controlar y manejar de una manera más eficiente los proyectos. Ejemplos de paquetes de este tipo son Project, de Microsoft, y Project Manager Workbench, de Applied Business Technology. Estos paquetes simplifican enormemente la preparación de gráficos PERT y Gantt, permitiendo la transformación automática de ambos tipos de gráficos. (Escalona, 2004 ; Peña, 2005; Hinojosa, 2005a y Macías, 2005).

La gerencia de proyectos en las organizaciones:

Si bien el proceso de gestionar un proyecto de I+D es caro porque requiere invertir recursos económicos importantes en personal, locales y evaluadores del proyecto, entre otros gastos, una organización no debe abandonar nunca diversos aspectos de la actividad de gestión como son, la Visión a largo plazo, la Evaluación del riesgo de los proyectos de investigación, la Previsión de las tendencias del entorno y su

evolución, la Capacidad de recopilar, unir y valorar la información acerca de su situación tecnológica y económica, el mantener una cooperación activa tanto interna, entre los diferentes departamentos de la institución, como externa, con centros científicos, proveedores y clientes. (CEIN, 2005a, Nogueira et. al., 2001), los que son elementos importantes a considerar en cualquier esfuerzo que en el desarrollo de capacidades y habilidades desarrolle cualquier institución.

Como respuesta a las necesidades actuales las instituciones de investigación en América Latina están orientando sus programas de I+D hacia las demandas actuales, potenciales y futuras del mercado de productos y tecnologías. Por tanto, se ha pasado a los modelos de I+D basados en la demanda en contraposición al modelo ofertista que tradicionalmente ha existido. Por tanto, un modelo de I+D no es más que un modelo de solución de los problemas científicos de una organización. Se caracteriza en lo esencial por una organización por proyectos, con una orientación al cliente y al financista y por un balance positivo costo – beneficio. Además implica una transferencia de conocimientos y/o tecnologías desde una óptica interdisciplinaria. Este modelo es la base del proceso innovador de cualquier organización.

Desarrollo de un modelo en el CENSA

Nuestro centro, el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), creado en 1969, ha desarrollado investigaciones en apoyo al sector veterinario primero y agrícola después, en Cuba, incorporando en los últimos años el desarrollo y producción de medicamentos y diagnosticadores, también para el sector de la salud pública. Dados los reiterados cambios que han ocurrido y ocurren actualmente en todo el mundo y en Cuba en particular, en el sector de la ciencia y en su papel impulsor, que se le exige cada vez más por el sector productivo y económico, el CENSA estimó necesario realizar un análisis de su manera de concebir y desarrollar las investigaciones, potenciando la concepción y creación de habilidades y capacidades en Dirección Integrada de Proyectos, que posibiliten la obtención de mayores y mejores resultados.

Identificación de problemas y soluciones:

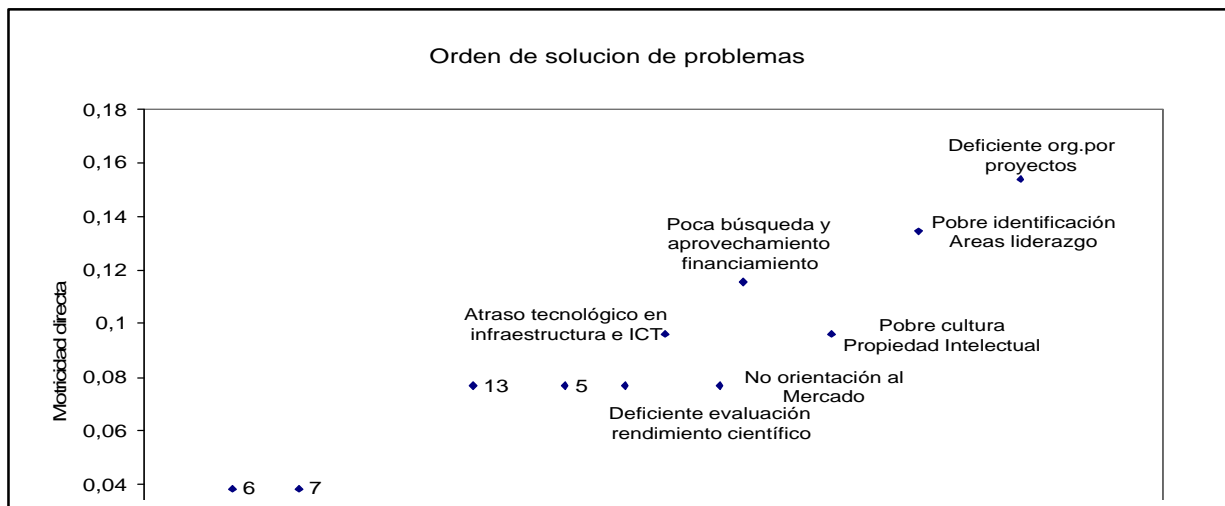
Se partió de un análisis de la situación del modelo de I+D en el centro, realizado por una comisión de trabajo, integrada por investigadores de todas las áreas y especialistas de otras importantes actividades. El trabajo partió de cuatro preguntas que nos permitieran hacer un diagnóstico del estado del Modelo existente entonces. Como resultado de las reflexiones realizadas se llegó, en resumen, a las siguientes conclusiones fundamentales:

1. Los elementos del modelo de I+D existente están dispersos.
2. Las demandas muchas veces son subjetivas.
3. Tenemos necesidad de cambiar a un modelo sistémico.

A través de un ejercicio de tormenta de ideas, se identificaron los principales problemas que están provocando la situación del entonces existente sistema de I+D, identificándose inicialmente 46 problemas, los cuales se sometieron a dos procesos de validación, teniendo en cuenta cuales podían estar contenidos en otros, sin perder de vista el significado de cada enunciado, de manera de poder tenerlos presente a la hora de definir las acciones a realizar para su solución, así como aquellos problemas en cuya solución pudiéramos nosotros incidir, siendo descartados aquellos que escapaban a nuestra capacidad de solución. Los principales problemas identificados, entre otros, fueron:

1. Poco aprovechamiento del financiamiento nacional e internacional disponible.
2. Deficiente organización por proyectos.
3. No orientación al mercado.
4. Pobre identificación de las áreas de liderazgo.
5. Incultura de negociación y colaboración.
6. Pobre utilización de las herramientas de la propiedad intelectual.
7. Pobre interacción interna y externa

Con estos problemas identificados, se construyó una matriz de relaciones, a partir de la dependencia entre los mismos. A partir de esta matriz de relaciones se obtuvieron el grado de Motricidad y el grado de Dependencia de cada problema, para a partir de estos, establecer las prioridades para la solución de los problemas identificados. El orden de solución fue el siguiente:



Las principales acciones definidas para la solución de los problemas identificados, entre otras, estuvieron dirigidas a:

- Establecer flujo de proceso de trabajo con los proyectos.
- Definir criterios de evaluación de los proyectos.
- Establecer organización por temas y definir áreas de liderazgo.
- Garantizar flujo de información sobre proyectos a directivos.
- Creación de carteras de proyectos
- Crear equipo de evaluación de proyectos
- Garantizar capacitación y actualización en aspectos de Propiedad Intelectual

Desarrollo de indicadores de evaluación de líneas de investigación, proyectos e investigadores:

Se definieron los indicadores para la identificación y evaluación del impacto de los proyectos. Estos son, en orden de importancia:

- Incremento de las exportaciones
- Sustitución de importaciones
- Incremento de productos en el mercado nacional
- Reducción de costos
- Contribución al cuidado del Medio Ambiente
- Producción científica (publicaciones, doctorados y premios)

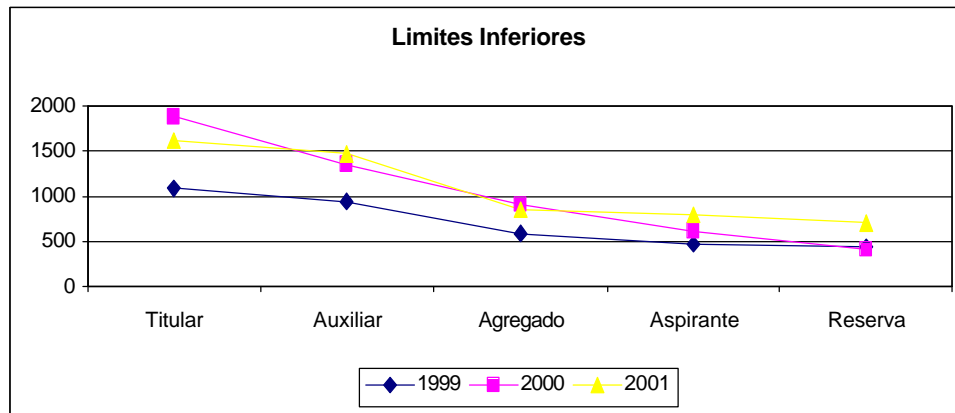
Para la evaluación del desempeño de los investigadores, se definieron aquellos indicadores que repercuten, en mayor o menor grado, en los resultados científico-técnicos, tomándose como referencia la experiencia nacional e internacional. Estos indicadores se organizaron en 6 grandes grupos que son:

1. Producción científica
2. Otros indicadores de la productividad científica
3. Otras actividades científicas
4. Superación postgraduada
5. Participación en tribunales, consejos y comisiones
6. Responsabilidades científicas, administrativas y políticas

Los valores asignados a cada indicador en particular (Anexo 1), corresponden a la unidad de la actividad en cuestión, por lo que la puntuación total sería el valor de la unidad multiplicado por la cantidad de unidades. La puntuación en cada indicador es de todo o nada. La evaluación es cuanti-cualitativa, en la

que los elementos cuantitativos que aquí aparecen aunque no son los únicos a tener en cuenta en la evaluación, son la base para la misma.

Con los resultados del primer año, se efectuó un análisis de varianza por mínimos cuadrados, el cual mostró efectos altamente significativos ($P < 0,0001$) de la Categoría Científica, el Grupo Institucional y el Grado Científico ($R^2 = 87\%$). Se observó un incremento de la puntuación total en los años posteriores a su implantación.



Estructuración del Modelo:

Se realizó la estructuración de un Sistema Integrado de Gerencia de la Investigación-Desarrollo en el CENSA, que establece la manera de organizar, abordar, controlar y evaluar la actividad científica en nuestra organización, de manera de lograr una mayor eficiencia y eficacia en la solución de los problemas científico-técnicos que demanda el entorno.

El Sistema se sustenta en tres principios básicos:

- El proyecto, como unidad básica fundamental, imprescindible, para la ejecución de cualquier investigación en el centro.
- La Gerencia de Proyectos, como elementos modernos, relacionados, integrados y necesarios de trabajo con los proyectos.
- El CENSA, como organización, a cuyos intereses responden las diversas áreas y líneas.

Se establecen tres Carteras de Proyectos. Una que contendría los proyectos que darán origen a productos, otra con los proyectos que darán origen a tecnologías y una tercera con proyectos de carácter básico o estratégico que sólo contienen la parte básica del proyecto en cuestión, la cual no debe sobrepasar el 20 % del total de proyectos. Posteriormente, se dividió la cartera de los proyectos con destino a productos en dos, aquellos cuyos productos serán los comercializados en el futuro, y otra, cuyas tecnologías de producción serán las comercializadas, al no tener posibilidades o capacidades de producción en el centro. Esta unión conceptual de proyectos permitiría, entre otras cosas, a la Alta Gerencia poder manejar relacionada y tempranamente, las direcciones perspectivas de producción y comercialización del centro.

Aseguramiento de la Calidad del Sistema:

Un aspecto fundamental del Sistema es la estructuración de toda la base documental normativa, como sub-sistema del Sistema General de Aseguramiento de la Calidad del centro, basado en las Normas ISO 9000. Los Procedimientos Normalizados de Operación (PNO) fundamentales elaborados son:

- **Elaboración y Presentación de Proyectos de I+D:**
Establece el contenido, formato y responsabilidades en la elaboración de los proyectos de I+D, tomando como referencia las diversas metodologías establecidas por distintos organismos nacionales e internacionales.
- **Evaluación de Proyectos de I+D:**
Establece los métodos criterios y responsabilidades en la evaluación de los proyectos. Esta depende

del tipo de proyecto (Básico, de Desarrollo Tecnológico y de Innovación Tecnológica) y el momento en que se realice (ex - ante, durante y ex – post).

- *Elaboración de Libretas para el Registro de Datos Primarios en una Investigación:* Regula la actividad de recogida de datos primarios durante una investigación cuando esta se ejecuta en libros o libretas de trabajo. Estos datos garantizaran la reproducción de un trabajo por parte de un especialista de la temática.
- *Elaboración de Protocolos Generales de Proyectos de I+D, Servicios y otras Investigaciones:* Establece el contenido formato y responsabilidades que debe establecerse en los Protocolos de Investigación, preparados como parte de proyectos de I+D aprobados o cualquier trabajo experimental a realizar en el centro.
- *Interfase Investigación – Producción en el desarrollo de un nuevo producto:* Establece la metodología general a seguir para la introducción de un nuevo producto en una línea de producción con vistas a apoyar la Gestión de la Calidad de la Organización y cumplimentar exigencias de Organismos Reguladores Nacionales.
- *Sistema de Gestión de la Innovación tecnológica:*
Establece toda la gestión relacionada con los proyectos del CENSA. Describe las partes, formato y responsabilidades que integran el Sistema para la Gerencia de Proyectos, comprende la elaboración, presentación, selección, evaluación sistemática y final de proyectos; y define las funciones, evaluaciones y responsabilidades de los Temas. Además contiene el flujograma del ciclo de vida de los proyectos desde la generación de la idea hasta su culminación.

El Sistema enfatiza los análisis de factibilidad técnico-económica, los que se realizan por la Comisión Central Evaluadora de Proyectos (CCEP) creada al efecto, la cual propone a la Dirección General la aprobación, inclusión en alguna de las carteras, priorización o no aprobación o cancelación de los proyectos evaluados. La misma está integrada por investigadores y especialistas de diferentes áreas de Investigación, Producción, Aseguramiento de la Calidad, Comercialización, Economía y Propiedad Industrial, coordinado su trabajo por el grupo de Gestión de Proyectos. Dicha Comisión definió los indicadores cuantitativos para la evaluación de los proyectos con destino a Tecnologías y con destino a productos, los que sirven de guía para su evaluación.

Para garantizar un mejor control de la marcha de los proyectos en ejecución y mantener informados a líderes, Directores y jefes de Temas, se estructuró una Base de Datos, la cual contiene los datos más importantes de cada proyecto. Para la administración de esta BD, se creó un Sistema soportado por un servidor SQL Server, que aumenta el nivel de seguridad, confiabilidad y mantenimiento, además de poseer mecanismos propios para la salva de información y la recuperación ante desastres. En la BD aparecen las informaciones de los proyectos ejecutados por el centro desde el año 1994, y dispone de un número de salidas visualizadas a través de la Intranet, con informaciones sobre el estado de ejecución del proyecto, fecha de inicio y de terminación, líder, programa, tema, financiamiento, etc. Esta BD forma parte de todo un Sistema de Información de la organización desarrollada también en el centro (Ronda y Sánchez, 2005).

Evaluación de la marcha del Modelo:

Para evaluar integralmente el impacto y la marcha del Sistema, se aplicó inicialmente una encuesta al 44 % de los directivos y líderes científicos del centro. Los resultados de dicha encuesta mostraron una evaluación de Excelente o Bien, de los aspectos relacionados con la existencia de una estrategia científica con objetivos priorizados y una adecuada organización por proyectos, entre otros. Para conocer la evolución del impacto de la aplicación del Sistema, se aplicó esta encuesta nuevamente un año después de implantado el Sistema, a la misma cantidad de entrevistados del pasado año. En esta ocasión, continuaron con resultados de Excelente-Bien, los cuatro aspectos referidos de la primera encuesta, y se incorporaron otros, como, Conocimiento y uso de conceptos de propiedad industrial, Investigaciones con clientes bien identificados, Enfoque interdisciplinario y de trabajo cooperado y Adecuada concentración de objetivos y temáticas de investigación. Se evaluaron también con estas categorías, cuatro nuevos indicadores, entre los que se destacan, Conocimiento en gestión de proyectos de líderes y directivos y Adecuada proyección en los objetivos de los Temas. De manera general, la mayoría de los indicadores mejoraron su puntuación en los resultados de la segunda encuesta.

Análisis general

El trabajo está dirigido a demostrar la necesidad de la creación de capacidades de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica en las organizaciones de investigación en nuestros países y a destacar los elementos que la sustentan. De nuestra experiencia se pueden mostrar aquellos aspectos que caracterizaron su desarrollo, entre los que se encuentran:

- Se partió de un diagnóstico inicial de las características del modelo existente
- El trabajo desarrollado es parte del trabajo de Perfeccionamiento de la organización
- Siempre se realizó el trabajo en equipo e involucrando a la mayor cantidad posible de trabajadores, líderes internos y externos y organismos nacionales en todo el proceso de concepción, análisis, elaboración y validación de los diferentes documentos
- Las acciones siempre estuvieron dirigidas a aquellos aspectos de mayor impacto
- Se establecieron metodologías e indicadores para la evaluación de proyectos, líneas de investigación e investigadores
- Siempre se buscó el patrocinio de la Alta Gerencia del centro para la ejecución de las acciones planificadas
- El sistema creado tiene como base las normas ISO

Anexo 1

Indicadores para la evaluación de los investigadores

| | INDICADOR | N | Puntos | Total Puntos |
|----|---|---|--------|--------------|
| I | <i>Producción científica</i> | | | |
| 1 | Resultado parcial de etapa | | 10 | |
| | Resultado final de etapa | | 20 | |
| | Resultado de proyecto terminado | | 50 | |
| 2 | Logro científico del CENSA | | 100 | |
| 3 | Premio sistema MES en el CENSA | | 150 | |
| | Premio provincial | | 200 | |
| | Premio nacional | | 250 | |
| | Premio internacional | | 300 | |
| 4 | Producto registrado en Cuba | | 300 | |
| | Producto registrado en el extranjero | | 400 | |
| 5 | Patente concedida en Cuba | | 400 | |
| | Patente concedida en el extranjero | | 500 | |
| 6 | Producto o tecnología en generalización | | 150 | |
| | Producto o tecnología en comercialización | | 250 | |
| 7 | Proyecto contratado en Cuba | | 80 | |
| | Proyecto internacional en ejecución | | 120 | |
| 8 | Acreditación o certificación de servicios | | 100 | |
| II | <i>Otros indicadores de la productividad científica</i> | | | |
| 1 | Trabajo publicado en revistas nacionales | | 50 | |
| | Trabajo publicado en revistas en extranjero | | 80 | |

| | | | | |
|-----|---|--|-----|--|
| | Trabajo publicado en revistas de AFI | | 120 | |
| 2 | Monografía editada en Cuba | | 70 | |
| | Libro editado en Cuba | | 100 | |
| | Libro editado en el extranjero | | 150 | |
| 3 | Instructivo o norma aceptada | | 100 | |
| 4 | Trabajo presentado en evento nacional | | 30 | |
| | Trabajo presentado en evento internacional | | 50 | |
| III | O t r a s a c t i v i d a d e s c i e n t í f i c a s | | | |
| 1 | Participación en servicios nacionales | | 50 | |
| 2 | Asesoría y consultoría nacional | | 100 | |
| | Asesoría y consultoría en el extranjero | | 150 | |
| 3 | Tutor de trabajo de curso | | 10 | |
| | Tutor de diploma | | 20 | |
| | Tutor de Maestría | | 50 | |
| | Tutor de Doctorado | | 100 | |
| 4 | Impartición de conferencias | | 10 | |
| | Impartición de cursos | | 25 | |
| | Impartición de Diplomados y Maestrías | | 50 | |
| IV | S u p e r a c i ó n p o s t g r a d u a d a (c u l m i n a d a s a t i s f a c t o r i a m e n t e) | | | |
| 1 | Curso o estudio de postgrado | | 30 | |
| | Diplomado | | 40 | |
| | Maestría | | 100 | |
| | Doctorado | | 200 | |
| V | Participación en tribunales, consejos y comisiones: | | | |
| 1 | Tribunal u oponente de diploma | | 10 | |
| | Tribunal de Maestría | | 15 | |
| | Oponente de Maestría | | 25 | |
| | Tribunal u oponente de Doctorado | | 50 | |
| | Tribunal u oponente de Forum de base | | 10 | |
| | Tribunal u oponente del Forum | | 15 | |
| | Tribunal exámenes de especialidad | | 15 | |
| | Tribunal otorgamiento de plazas | | 15 | |
| 2 | Miembro de Consejos Científicos Ramales | | 20 | |
| | Miembro del Consejo Científico CENSA | | 40 | |
| | Miembro C. Científicos provinciales | | 50 | |
| | Miembro ACC | | 60 | |
| | Miembro Consejo Editorial revistas | | 40 | |
| | Miembro Comisión de categoría | | 20 | |
| | Miembro Comisión de grado | | 20 | |

| | | | | |
|----|--|--|----|--|
| | Miembro Comisión organizadora eventos | | 20 | |
| | Miembro Comisión permanente de trabajo | | 20 | |
| | Miembro comisión ad hoc de trabajo | | 20 | |
| | Miembro Junta directiva Soc. científicas | | 15 | |
| 3 | Arbitro de revistas nacionales | | 30 | |
| | Arbitro de revistas extranjeras | | 40 | |
| VI | Responsabilidades científicas, administrativas y políticas | | | |
| 1 | Jefe de proyecto | | 20 | |
| | Jefe de Tema | | 25 | |
| | Secretario Consejos Científicos | | 15 | |
| 2 | Jefe de Grupo | | 20 | |
| 3 | Cuadros dirigentes | | 20 | |
| | Miembros secretariados | | 15 | |
| | TOTAL GENERAL DE PUNTOS | | | |

Bibliografía

1. Alvarado, Luis., 2003. La gestión del conocimiento y la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en la creación de valor en los proyectos de innovación. <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/valinn.htm>
2. Caballero, E.I., 2002. Las 9 áreas del conocimiento de la gerencia de proyectos. <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/9agerpy.htm>.
3. Campo, Alvaro y Henry Yesid. 1996. Gerencia de proyectos de investigación. Convenio Andrés Bello. Módulo 11. Colombia
4. Castaño Mesa, Lina María. 2000. Marco conceptual y operativo del banco de proyectos exitosos. Serie Manuales CEPAL. Santiago de Chile, Diciembre 2000
5. Castro Díaz-Balart, Fidel. 2000. Ciencia e Innovación: un reto de la industria cubana más allá del 2000. Tesis de Doctor en Ciencias. La Habana. Cuba.
6. Castro Díaz-Balart, Fidel y Tenreiro Rafael. 1998. Una experiencia de perfeccionamiento empresarial e introducción de la dirección integrada de proyectos en la industria cubana. Seminario Iberoamericano sobre tendencias modernas en gerencia de la ciencia y la innovación tecnológica. Varadero, Matanzas, 26-27 mayo 1998
7. CEIN, 2005a. Aprender a gestionar la investigación y desarrollo. <http://www.gestiopolis.com/canales5/navactiva/4.htm#>.
8. CEIN, 2005b. La innovación, factor clave de crecimiento para la empresa. <http://www.gestiopolis.com/canales5/navactiva/3.htm>.
9. CEIN, 2006. Innovación como herramienta estratégica. <http://www.gestiopolis.com/canales5/navactiva/2.htm>
10. Delgado, Roberto y Vérez, María Antonia, 2003. La dirección integrada por proyectos (Project Management) en el marco de la ciencia y la innovación tecnológica. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/dirintproy.htm>
11. Eroles, Antonio G. 2000. Capital intelectual. TECNOGEST. 8vo Encuentro Nacional de Gestión Tecnológica. La Habana. Julio 2000
12. Escalona, Iván. 2004 . Evaluación de proyectos: estudio económico y evaluación financiera. <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/fin/evaproivan.htm>
13. Faloh, Rodolfo. 2006. Las organizaciones ante el nuevo paradigma de la Gestión. En Gestión de la Innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano. Editorial Academia. La Habana. Cuba.
14. Fernández, Mario L., 2000. Transformaciones gerenciales en centros cubanos de I+D en los últimos años; cuatro experiencias. 8vo Encuentro Nacional de Gestión Tecnológica. La Habana. Julio 2000.
15. Hinojosa María Alejandra., 2005. Diagrama de Gantt. <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/diaggantaleja.htm>.
16. Kerzner, Harold. 1996. The Growth and Maturity of Modern Project Management.
17. Kiernan, Matthew J. 1999. Los 11 Mandamientos de la gerencia del Siglo XXI. Prentice Hall.
18. Lira, Pablo. 2005. Modelo Integrado de Innovación y Gestión del Talento Humano: Impacto del Contexto Externo. <http://gestiopolis.com/recursos/docs/emp/ingestion.htm>
19. López, Alberto. 2000. Una metodología básica para la dirección de proyectos. Primeras Jornadas Argentinas de Project Managment.
20. López, Carlos. 2002. Para hacer de la innovación una rutina. <http://www.gestiopolis.com/canales/emprendedora/articulos/45/innorutina.htm>.
21. Marrero, Abilio. 2005. Metodología para la gestión del capital intelectual en organizaciones de ciencia y técnica. Indicadores de medición. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/metcapintcien.htm>
22. Medellín, Enrique. 2000. Elementos para la gestión de activos intangibles en una organización. Ibergelyt 2000. Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica. La Habana. 19-21 julio, 2000
23. Miranda, Juan José. 2001. Gestión de Proyectos. Identificación, formulación y evaluación. MM Editores. 4ta Edición.
24. Miranda, Juan José. 2005. Los proyectos en el siglo XXI.

- <http://www.gestiopolis.com/canales3/emp/prosigxxi.htm>
25. Navarro., E., 2004. Los proyectos de I+D+I son rentables para las pymes. <http://www.gestiopolis.com/canales4/mkt/prorentable.htm>.
26. Nogueira., Dianelys, González, Rubén., Gómez Olga, Medina Alberto y Quintana Lázaro. 2001. El Control de Gestión. Evolución y desarrollo.. www.monografias.com/trabajos10/conge/conge.shtml)
27. Ortiz Guerrero, Nubia Amparo. 2003. La elaboración de los proyectos de investigación. <http://gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/emp/eprivuch.htm>.
28. Peña, Rodrigo. 2005 Gestión de proyecto. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gestioproyecto.htm>
29. Ponvert Dámaso y González Marisol. 2006. Los proyectos de investigación científica como herramientas para la planificación y evaluación del impacto. Estudio de caso. En Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica en las Universidades. La experiencia cubana. Editorial Félix Varela. MES. La Habana, Cuba.
30. Rodríguez, Lourdes I. y Salvador F. Espinet. 2002. Nuevas Tendencias del Project Management. Aplicación en Cuba. VIII Convención METALURGIA 2002. La Habana. Cuba
31. Ronda, R. y Sánchez, O., 2005. Sistemas de Información para el apoyo a la toma de decisiones gerenciales. <http://www.monografias.com/trabajos17/sistema-gerencial/sistema-gerencial.shtml>
32. Royero, Jain. 2001. Gestión de sistemas de investigación universitaria en América Latina. <http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/412Royero.pdf>
33. Sbragia Roberto. 2006. Interface gerentes de proyectos e gerentes funcionais em proyectos de desenvolvimento de produtos matricialmente organizados. En Gestión de la Innovación. Una visión actualizada para el contexto iberoamericano. Editorial Academia. La Habana. Cuba.
34. Siller, Andreína., 2003. Project management para pyme, <http://www.gestiopolis.com/canales5/emp/pymecommx/5.htm>
35. Siller, Andreína., 2004. Project Managers. <http://www.gestiopolis.com/canales5/emp/pymecommx/6.htm>

Dr. Rodrigo Ronda Martínez

Médico Veterinario. Investigador Titular; Doctor en Ciencias Veterinarias

Trabaja desde 1980 en temas relacionados con la gerencia y el perfeccionamiento institucional. Miembro del Consejo de Alta Gerencia y Secretario del Consejo Científico del CENSA

Actualmente Director de Gestión de la Innovación Tecnológica y el Perfeccionamiento Institucional del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).

Apdo. 10 San José de las Lajas, La Habana, Cuba

Teléfono: 064 63677 , 064 63206, 064 63014 ext. 18

Email: ronda@censa.edu.cu