

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CIENCIA EN UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

**Rodrigo Ronda,¹ Alejandra Villoch, Rafael Ramírez,
Yolaidy Martínez, Orlando Sánchez y Lydia M. Tablada**

Investigadores del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), La Habana.

Introducción

Las organizaciones en todo el mundo se están enfrentando a un periodo de inestabilidad y turbulencia sin precedentes. El cambio de una economía mundial basada en la explotación de recursos naturales y en la industria manufacturera a una basada en el valor del conocimiento, la información y la innovación, ha llevado a que el poder económico y productivo de una empresa moderna radique más en su capacidad intelectual y de servicio que en sus activos tangibles. La meta se ha desplazado hacia la capacidad de administrar efectiva y casi continuamente el importante cambio estratégico, es decir, innovar de manera permanente (Kiernan, 1999).

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, se precisa contar con instrumentos idóneos que permitan identificar los proyectos y seleccionar aquellos que garanticen mayor crecimiento económico y bienestar para la comunidad. El reco-

nocimiento del problema, necesidad u oportunidad es el punto de partida para la identificación del proyecto (Miranda, 2001).

En una época en que la eficacia en nuestras tareas diarias es continuamente traducida a resultados económicos, se nos hace imprescindible respaldarlas en prácticas metodológicas para afrontar con éxito tamaño obstáculo (López, 2000).

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 públicos, en las necesidades consideradas prioritarias para el desarrollo social y económico de cada país (Castaño Mesa, 2000; Roderó, 2001).

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. Éste incluye la capacidad de cambio, aprendizaje y trabajo de equipo de la organización, sus estrategias, visión, cultura, sistemas de información e innumerables cuestiones intangibles, que son

las fuentes verdaderas del potencial de valor y de la ventaja comparativa de la organización (Eroles, 2000; Medellín, 2000).

Estos activos intangibles no tienen existencia material; están incorporados en procesos, prácticas, conocimientos, competencias y destrezas de los individuos, en culturas organizacionales y filosofías de gestión, en la infraestructura organizacional y en los elementos de propiedad intelectual.

Un sistema de dirección por proyectos (DIP) equivale a un sistema directivo general basado en el enfoque de "visión por proyecto". En éste, la organización se concibe como un todo donde el principio de la racionalidad económica, la adaptación a los cambios del entorno y la aplicación de la DIP en sus proyectos se interrelacionan y se dirigen, esencialmente, a satisfacer las necesidades del cliente (Rodríguez y Espinet, 2002).

Surge 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).

Las organizaciones "orientadas a proyectos" conceptúan la gestión de proyectos como una estrategia de la organización, manejan una cartera con diferentes tipos de proyectos y transfieren la cultura de la gerencia de proyectos a 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).

Nuestro Centro, el 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, así como el hecho que el sector productivo y económico exige cada vez más al sector de la ciencia por su papel impulsor, el CENSA estimó necesario realizar un análisis que

presente la manera en que el Centro concibe y desarrolla sus investigaciones, orientadas a potenciar la generación y creación de habilidades y capacidades en dirección integrada de proyectos, que posibiliten la obtención de mayores y mejores resultados.

Diagnóstico inicial

El trabajo se inició en 1998 y partió de dos análisis: el de la situación del modelo de I+D existente en el Centro, y el de la evaluación del desempeño logrado en los últimos años por las principales líneas de investigación existentes entonces.

Para el primero, se constituyó un grupo de trabajo multidisciplinario integrado por investigadores de todas las áreas y especialistas de otras importantes actividades. A través de un ejercicio de lluvia de ideas, se identificaron los principales problemas de nuestro sistema de I+D, identificándose inicialmente 46 de ellos. Tras dos procesos de validación, al final quedaron definidos doce problemas. Éstos fueron:

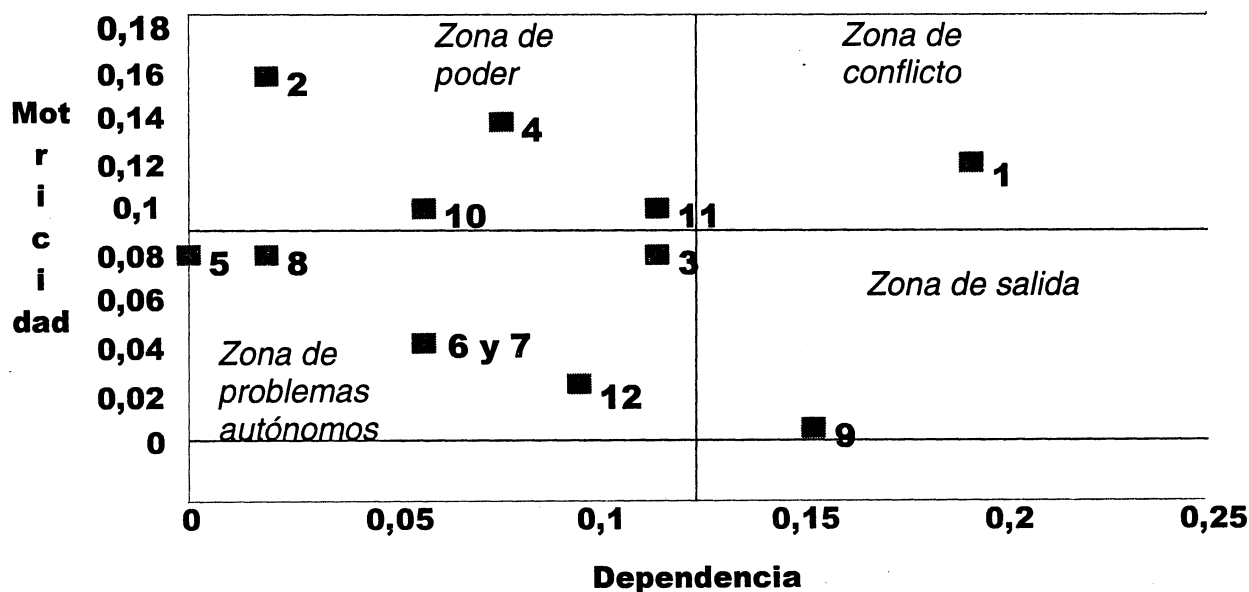
1. poca búsqueda y aprovechamiento del financiamiento;
2. deficiente organización por proyectos;
3. no orientación al mercado;
4. pobre identificación de áreas de liderazgo;
5. incultura de negociación y colaboración;
6. múltiples actividades científicas y administrativas;
7. baja explotación comercial del personal científico;
8. deficiente evaluación del rendimiento científico;
9. insatisfacción de las necesidades personales;
10. atraso tecnológico en infraestructura e ICT;
11. pobre utilización cultura propiedad intelectual, y
12. pocas investigaciones básicas orientadas.

Con los problemas identificados se construyó una matriz de relaciones, a partir del análisis de la dependencia entre los mismos. Los resultados de esta matriz de relaciones se introdujeron en un sistema automatizado, el cual ofrece el grado de motricidad y el grado de dependencia de cada variable, y, a partir de éstos, se establecieron las prioridades de los problemas identificados, según se puede apreciar en la tabla y la gráfica siguientes.

TABLA 1
Orden de solución de los problemas identificados,
según sus grados de motricidad y dependencia

<i>Orden de solución</i>	<i>Enunciado general</i>	<i>Motricidad</i>	<i>Dependencia</i>
1	2. Deficiente organización por proyectos	8	1
2	4. Pobre identificación de áreas de liderazgo	7	4
3	11. Pobre utilización cultura propiedad intelectual	5	6
4	1. Poca búsqueda y aprovechamiento del financiamiento	6	10
5	10. Atraso tecnológico en infraestructura e ICT	5	3
6	3. No orientación al mercado	4	6
7	8. Deficiente evaluación del rendimiento científico	4	1
8	5. Incultura de negociación y colaboración	4	0
9	7. Baja explotación comercial del personal científico	2	3
10	12. Pocas investigaciones básicas orientadas	1	5
11	6. Múltiples actividades científicas y administrativas	2	3
12	9. Insatisfacción de las necesidades personales	0	8

GRÁFICA I
Orden de solución de los problemas identificados,
según sus grados de motricidad y dependencia



En la zona de poder se agrupan los primeros problemas a resolver; la zona de conflicto comprende los problemas más complejos, pues tienen una alta motricidad pero, a la vez, una alta dependencia, lo cual se debe resolver en segundo lugar.

A partir de estos resultados se elaboraron las acciones para resolver los problemas identificados, en el orden de prioridad establecido. Las principales acciones, entre otras, estuvieron dirigidas a:

- establecer el flujo de proceso de trabajo con los proyectos;
- definir los criterios de evaluación de los proyectos;
- establecer la organización por temas y definir áreas de liderazgo;
- garantizar el flujo de información sobre proyectos a directivos;
- crear carteras de proyectos;
- crear un equipo de evaluación de proyectos, y
- garantizar la capacitación y actualización en aspectos de dirección integrada de proyectos y propiedad intelectual.

Para el análisis de las principales líneas de investigación existentes, se creó un grupo de trabajo del Consejo Científico del CENSA, el cual definió los principios orientadores del trabajo, además de las fuentes de información para dicho análisis habiéndose utilizado las siguientes:

- entrevistas a líderes científicos internos, que fueron seleccionados a través de una encuesta realizada a investigadores y especialistas del Centro;
- entrevistas a directivos, representantes de varios organismos nacionales, y a diferentes personalidades científicas del país;
- documentos que recogen la proyección estratégica de varios organismos relacionados con nuestras esferas de trabajo;
- la información internacional disponible en bases de datos nacionales e internacionales y analizada en dos sentidos: actualidad de lo que hacemos y tendencias actuales de la ciencia.

En ese momento, el CENSA tenía ocho líneas de investigación, que eran:

- medicamentos;
- diagnóstico animal;

- diagnóstico vegetal;
- calidad de la leche;
- vacunas veterinarias;
- gerencia de salud;
- reproducción, y
- marcadores moleculares en plantas.

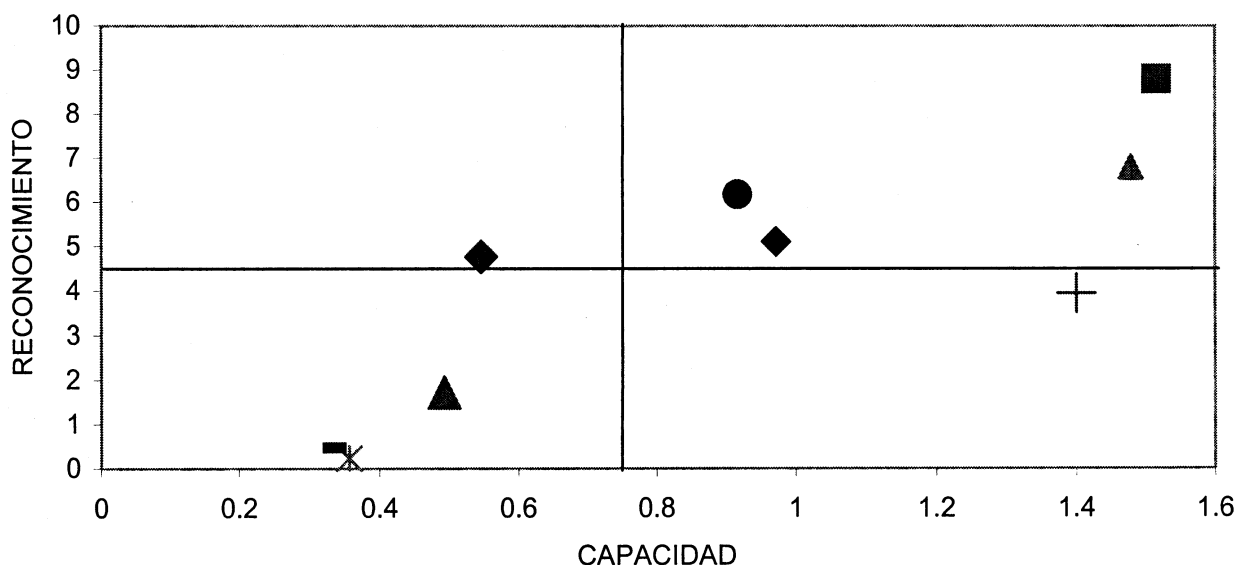
Para la evaluación del desempeño de las líneas existentes se desarrolló un método, el cual considera 14 indicadores de "salida", agrupados en dos categorías, buscando integración para facilitar su análisis:

- **CAPACIDAD.** Los indicadores considerados como "capacidad interna" fueron:
 - total de investigadores;
 - investigadores de categoría superior (titulares y auxiliares);
 - doctores en ciencia;
 - total de proyectos nacionales contratados, y
 - total de proyectos internacionales en ejecución.
- **RECONOCIMIENTO.** Los indicadores considerados como "reconocimiento externo" fueron:
 - patentes obtenidas;
 - premios obtenidos;
 - generalizaciones en ejecución, y
 - artículos publicados.

Se efectuó una ponderación de los indicadores dentro de cada índice, teniendo en cuenta el nivel en que se obtuvo (centro, provincial, nacional o internacional) y su fuerza (patente, premio o publicación). Marrero (2005) refiere el uso de indicadores estratégicos que de forma sencilla reflejen la actividad de la propia organización y su influencia en el entorno. La Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) del Programa Iberoamericano CYTED, realizó recientemente su VI Taller de Indicadores (RICYT, 2004), en el cual se destacó la importancia de contar con información cuantitativa y cualitativa sobre los recursos disponibles y los resultados alcanzados en la actividad de ciencia y tecnología.

Se consideraron las ocho líneas de investigación existentes entonces y se tomaron los datos de los últimos cinco años, los cuales se procesaron en un sistema computarizado. La siguiente expresión gráfica muestra la posición relativa de cada línea.

GRÁFICA II
Evaluación del desempeño de las líneas
de investigación entonces existentes en el CENSA



El estudio realizado sirvió de base para la definición de las nuevas líneas o temas de investigación. Los aspectos fundamentales que se tuvieron en cuenta para la definición de las nuevas líneas de investigación, fueron:

- demanda social;
- recursos con que se cuenta, y
- nivel de competitividad.

Se establecieron entonces cinco temas de I+D:

1. producción y calidad de la leche;
2. gerencia de salud animal;
3. caracterización y manejo de enfermedades y plagas de cultivos agrícolas;
4. desarrollo y evaluación de medicamentos veterinarios y de uso humano, y
5. vacunas veterinarias.

Posteriormente, esos temas se presentaron en el Consejo Científico del CENSA, con sus objetivos a corto y mediano plazo, y ya a partir del año 2000, el balance científico anual en el Consejo Científico se efectúa por dichos temas. Se creó un Consejo de Temas, presidido por la directora general, que tiene la responsabilidad de trazar las políticas y las estrate-

gias relativas a la actividad de ciencia y técnica que se presentan al Consejo Científico.

A partir de la creación de los temas se definió adoptar en el Centro una estructura matricial, concebida verticalmente por las direcciones administrativas y sus correspondientes especialidades, y horizontalmente por los temas, y que definió al proyecto como el punto de integración de las diversas especialidades y temas. Para fortalecer esta estructura matricial y perfeccionar la estructura administrativa de la organización se realizó un análisis de las ventajas y desventajas de la estructura administrativa existente y se propuso una nueva, la cual entró en vigor en el año 2001. En este sentido, se creó la Dirección de Gestión de la Innovación Tecnológica y el Perfeccionamiento Institucional (GITPI), la cual orienta y controla todo el sistema.

Estructuración del modelo

Se realizó la estructuración del 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, para lograr una mayor eficiencia y eficacia en la solución de los problemas científico-técnicos que demanda el entorno.

La estructuración del Sistema estuvo fundamentalmente dirigida a:

- la escritura de toda la base documental normativa del Sistema;
- la creación de carteras de proyectos;
- la definición de los temas (líneas principales) de investigación, y
- la elaboración de políticas y estrategias de apoyo al Sistema.

Base documental normativa

Un aspecto fundamental y novedoso del Sistema es la estructuración de toda la base documental normativa, como subsistema del Sistema General de Aseguramiento de la Calidad del Centro, basado en la aplicación de las Normas ISO 10006:1997. En este sentido, se elaboraron nueve procedimientos normalizados de operación (PNO), con sus correspondientes registros (RPNO), estructurados según se muestra en el siguiente esquema:

Las características fundamentales de los principales PNO 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. Define al proyecto como la unidad básica imprescindible para la ejecución de cualquier investigación (Miranda, 2005);
- evaluación de proyectos de I+D: establece los métodos, criterios y responsabilidades en la evaluación de los proyectos. Ésta 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 ésta se ejecuta en libros o libretas de trabajo. Estos datos garanti-

ESQUEMA 1
Procedimientos normalizados de operación (PNO) según su destino

<i>Procedimientos del proceso de gestión de proyectos</i>	<i>Procedimientos del proceso de interacción investigación-producción</i>	<i>Algunos procedimientos técnicos de apoyo a los procesos descritos</i>
<i>PNO G 234 Sistema de gerencia de proyectos</i>	<i>PNO G 005 Interfases investigación —desarrollo— producción de un nuevo medicamento</i>	<i>PNO G 021 Metodología para la confección del expediente de registro para un nuevo producto</i>
<i>PNO G 233 Evaluación de proyectos</i>		<i>PNO G 058 Protocolo para realizar estudios de estabilidad</i>
<i>PNO G 232 Elaboración y presentación de proyectos</i>		<i>PNO G 235 Elaboración de protocolos de ensayos clínicos</i>
<i>PNO G 231 Elaboración de protocolos generales de proyectos</i>		<i>PNO G 247 Evaluación del desempeño de diagnosticadores</i>

zaran 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, el formato y las responsabilidades que deben fijarse 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, y
- 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. Define el flujo (anexo 1) del ciclo de vida de los proyectos, desde la generación de la idea hasta su culminación. Refleja la importancia de una buena elaboración del proyecto, desde su misma concepción, para su mejor gestión y consecución (Peña, 2005).

Carteras de proyectos

El Sistema concibe la clasificación de los proyectos, siguiendo los criterios más generalizados de la literatura y como se conceptúa en el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica cubano, en tres grupos: básicos o estratégicos, desarrollo tecnológico (I+D) y de innovación tecnológica.

A partir de esta clasificación, en el Centro se establecieron tres carteras de proyectos, con el objetivo de poder manejar, relacionada y tempranamente, las direcciones, perspectivas de producción y comercialización:

- proyectos que darán origen a productos;
- proyectos que darán origen a tecnologías, y
- proyectos de carácter básico.



Un trabajo en equipo permite gerenciar proyectos más competitivos.

Se consideran en este último grupo, aquellos que no tienen definido aún su salida productiva o aquellos de carácter estratégico que sólo contienen la parte básica del proyecto en cuestión, la cual no debe sobrepasar 20% del total de proyectos.

Para la evaluación de los proyectos se creó una Comisión Central Evaluadora de Proyectos (CCEP), integrada por investigadores de las tres direcciones de investigación y especialistas de las esferas de producción, comercialización, colaboración, aseguramiento de la calidad, economía y propiedad intelectual, siendo coordinado su trabajo por el Grupo de Gestión de Proyectos, la cual enfatiza los análisis de factibilidad técnico-económica en los proyectos, y propone al Consejo de Alta Gerencia del Centro el dictamen de los proyectos evaluados. Sus análisis se basan en los indicadores cuantitativos elaborados para la evaluación de los proyectos con destino a productos y con destino a tecnologías (anexo 2). Involucrar diferentes especialidades y el realizarlo con un trabajo en equipo, permite gerenciar proyectos más competitivos (Miranda, 2005).

A fin de 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 (BD), 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, etcétera. Aunque existen sistemas para el control de la ejecución de los proyectos (Delgado, 2005; Macías, 2005), esta BD nos ha facilitado y favorecido la gerencia de nuestros proyectos.

Políticas y estrategias

Se definieron aquellos aspectos fundamentales que tienen relación, directa o indirectamente, con el modelo estructurado y se trazó para cada uno su estrategia de desarrollo, los que fueron aprobados por el Consejo de Alta Gerencia del Centro. Los documentos aprobados establecen los objetivos a alcanzar, las vías y los métodos para lograrlos, así como los principios en los que se basan. Los documentos aprobados en los últimos años comprenden los aspectos de:

- propiedad intelectual;
- transferencia tecnológica;
- acreditación de laboratorios;
- sistema de información gerencial;
- estudios de mercado, y
- gestión de la información.

Por su importancia, vale resaltar la estructuración del sistema interno de propiedad intelectual (PI), como parte consustancial del Sistema de Gestión de Proyectos del Centro. Este define el alcance, los objetivos y responsabilidades, y establece la estructura, procesos y procedimientos del mismo. Comprende cinco procedimientos normalizados, dirigi-

dos a la evaluación de los derechos de PI, control de la información de PI, solicitud de derechos, explotación comercial y capacitación.

Jain (2005) presenta los pasos metodológicos para la elaboración e implantación de sistemas de control de gestión en organizaciones venezolanas partiendo de un ejemplo aplicado a una institución de educación superior, a partir de diseñar indicadores y estándares basados en los planes y programas estratégicos intentados por la organización, haciendo énfasis en los factores críticos de éxito, que constituyen el punto inicial estratégico de un buen sistema de control.

Mejoramiento del modelo

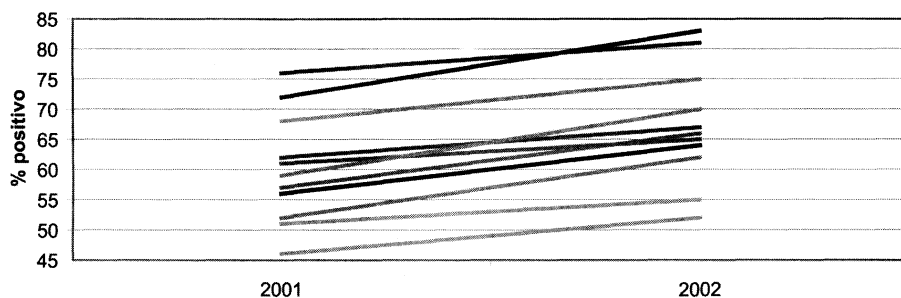
En estos tres años de aplicación, se han hecho algunos ajustes al modelo, que mejoran y facilitan su ejecución. Los principales cambios han sido:

- se trasladó la aprobación técnica inicial del proyecto, del Consejo Científico Central al Grupo de Expertos del Tema correspondiente, fortaleciéndose así el trabajo de los temas;
- se fortaleció la CCEP, para lograr análisis más completos, y se creó una Comisión Negociadora Central, responsabilizada con el dictamen de las negociaciones nacionales e internacionales de los proyectos, y
- 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.

Evaluación de la marcha del modelo

Para evaluar integralmente el impacto y la marcha del Sistema, en 2001 se desarrolló una encuesta (anexo 3), la cual se aplicó a 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.

GRÁFICA III
Resultados evolutivos de la encuesta aplicada



Para conocer la evolución del impacto de la aplicación del Sistema, dicha encuesta se repitió en 2002, dirigiéndose a la misma cantidad de entrevistados del pasado año. En esta ocasión, continuaron con resultados de “excelente-bien” los cuatro aspectos referidos de la encuesta de 2001, y se incorporaron a este grupo: a) conocimiento y uso de conceptos de propiedad industrial; b) investigaciones con clientes bien identificados; c) enfoque interdisciplinario y de trabajo cooperado, y d) 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 encuesta del año 2002.

Conclusiones

Podemos resaltar tres impactos fundamentales de este nuevo modelo en el CENSA:

- mayor cultura de trabajo por proyectos;
- mayor énfasis en proyectos de innovación tecnológica, y
- mayor integración en la solución de los problemas.

Estos avances, unidos a la creación de capacidades de gestión en la organización, son estratégicos, pues desencadenan los cambios más sustanciales



Para mantener informados a líderes, directores y jefes de temas se estructuró una base de datos (BD), la cual contiene los datos más importantes de cada proyecto.

para el desarrollo de nuestro Sistema de Gestión de la Innovación. Otros aspectos relevantes del modelo se pueden resumir en:

- todo el trabajo partió de un diagnóstico inicial;
- el modelo forma 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, además de 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 para la evaluación de proyectos, líneas de investigación e investigadores;
- ha contado siempre con el patrocinio de la alta gerencia del Centro, y
- se incorporan las herramientas de calidad en la estructuración del Sistema.

Notas

- ¹ El Dr. Rodrigo Ronda Martínez trabaja en la Dirección de Gestión de la Innovación Tecnológica y el Perfeccionamiento Institucional (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, CENSA) en La Habana, Cuba. Es doctor en Medicina Veterinaria (1969) y doctor en Ciencias Veterinarias (1981). Ha ejercido como Investigador Titular (1982) y, siendo especialista en genética animal, desde 1992 trabaja en gestión de proyectos, cambio organizacional, inteligencia empresarial y gestión de la información y el conocimiento.

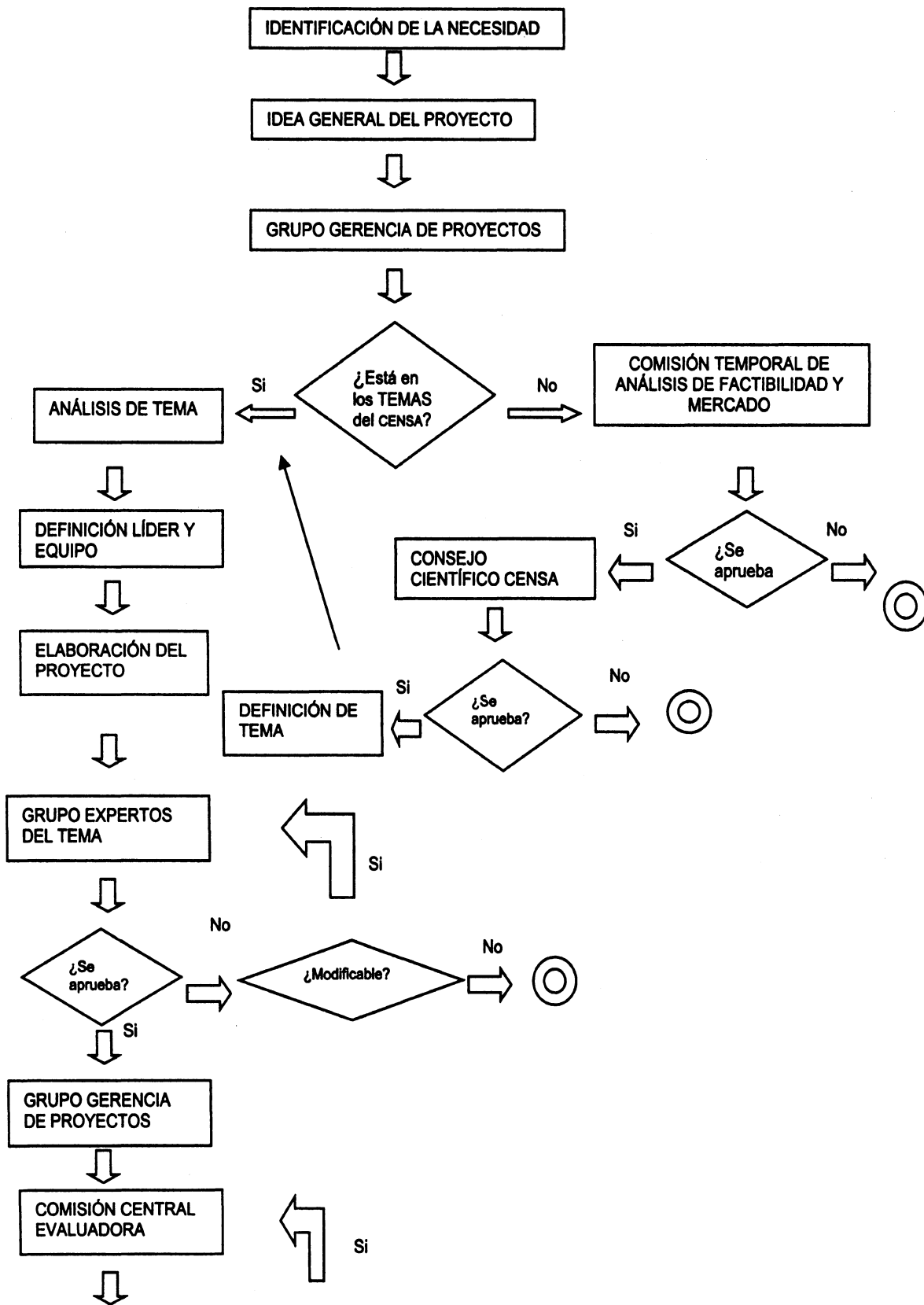
Fuentes bibliográficas

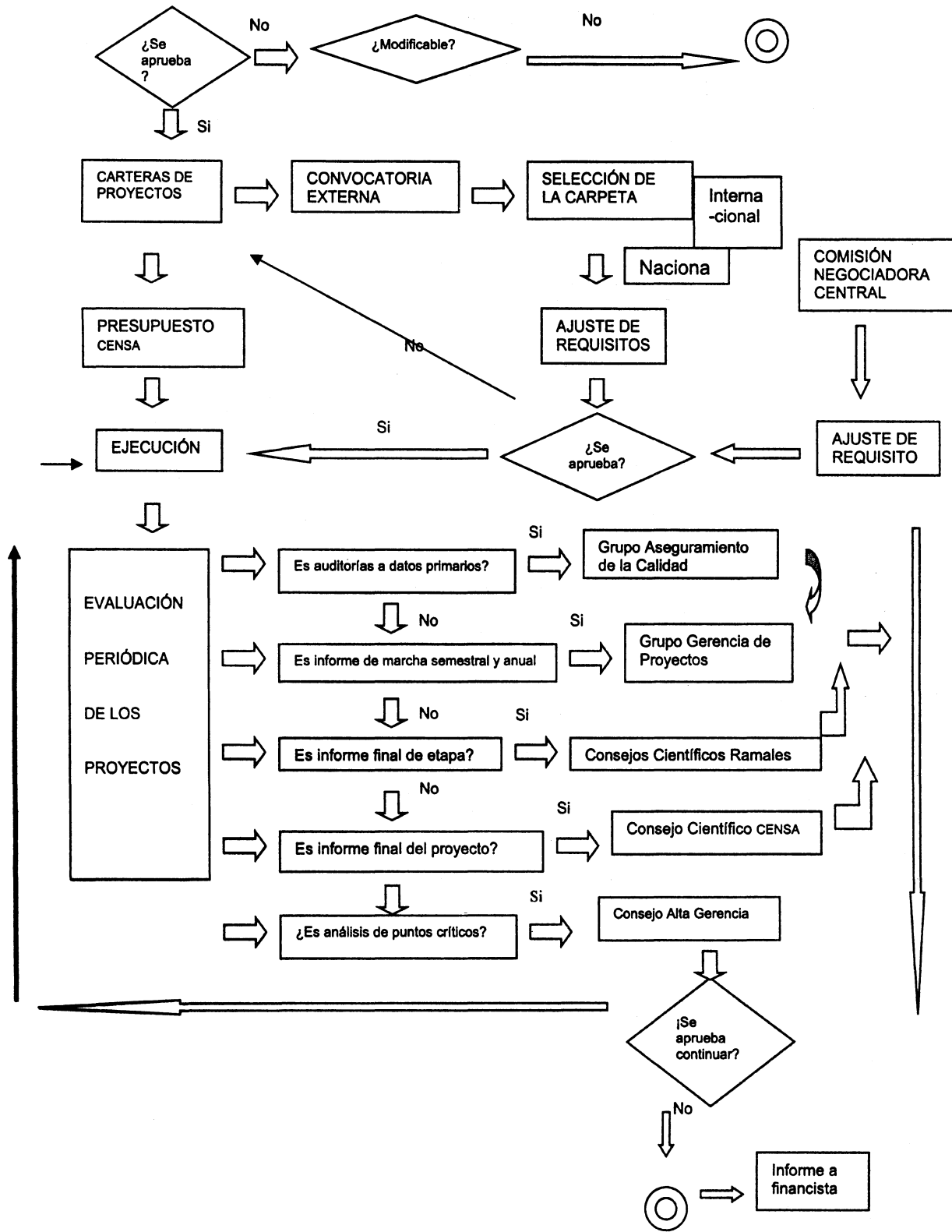
- Castaño Mesa, Lina María (2000), *Marco conceptual y operativo del banco de proyectos exitosos*, Serie Manuales CEPAL, Santiago de Chile.
- Kiernan, Matthew J. (1999), *Los 11 Mandamientos de la gerencia del Siglo XXI*, Prentice Hall.
- Miranda, Juan José (2001), *Gestión de Proyectos. Identificación, formulación y evaluación*, MM Editores.
- Parisca Simón, Gómez Diego, Jairo Cesar Laverde y Mario Fernández (1995), *Gestión tecnológica y competitividad*, Comisión Latinoamericana de Ciencia y Tecnología (COLCYT), Editorial Academia, La Habana.

Otras fuentes

- Campo, Álvaro y Henry Yesid (1996), "Gerencia de proyectos de investigación", Convenio Andrés Bello, Módulo 11, Colombia.
- 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.
- Delgado, Roberto (2005), "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>
- Eroles, Antonio G. (2000), "Capital intelectual. TECNOGEST". VIII Encuentro Nacional de Gestión Tecnológica, La Habana, julio.
- International Standard ISO 10006 (1997), "Quality management. Guidelines to quality in project management", BS ISO 10006:1997 (E).
- Johnston, Robert (2003), *Managing by projects*, PMOSIG 2003, vol. 2, núm. 2.
www.pmi-pmosig.org/Newletters
- Kerzner, Harold (1996), *The Growth and Maturity of Modern Project Management*.
- Peña, Rodrigo (2005), *Gestión de proyecto*.
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/gestioproyecto.htm>
- Project Management Institute. *Papers Presented 27th Annual Seminar*. Boston, Massachusetts.
- López, Alberto (2000), *Primeras Jornadas Argentinas de Project Management*.
- Macías García, Enrique (2005), "Administración de proyectos".
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/adminproyenrique.htm>
- 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/metcapintci.htm>
- Medellín, Enrique (2000), "Elementos para la gestión de activos intangibles en una organización", Ibergecyt´2000, Seminario Iberoamericano sobre Tendencias Modernas en Gerencia de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, La Habana, 19-21 julio, 2000.
- Miranda, Juan José (2005), "Los proyectos en el siglo XXI". <http://www.gestiopolis.com/canales3/emp/prosigxxi.htm>
- RICYT (2004), VI Taller de indicadores de Ciencia y Tecnología Interamericano e Iberoamericano. Buenos Aires, septiembre.
http://www.ricyt.org/interior/normalizacion/VI_taller/Declaracion_VITaller.pdf
- Rodríguez, Lourdes I. y Salvador F. Espinet (2002), "Nuevas Tendencias del Project Management. Aplicación en Cuba", VIII Convención METALURGIA 2002, La Habana.
- Royero, Jain (2001), "Gestión de sistemas de investigación universitaria en América Latina".
<http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/412Royero.pdf>
- Royero, Jain (2005), "Modelo integrado de control de gestión".
<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/micgrog.htm>

ANEXO 1
Flujograma de trabajo con los proyectos





ANEXO 2

Indicadores para la evaluación de proyectos con destino a productos

Título proyecto:

Código:

ANÁLISIS DE MERCADO	PUNTOS	4 PUNTOS	3 PUNTOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTO
Incidencia económico social del problema						
Tamaño del mercado extranjero						
Tamaño del mercado nacional						
Nivel de competencia						
Calidad						
Precio						
Productos complementarios						
Canales de distribución						
Barreras no arancelarias						

Total de puntos: _____ puntos

ANÁLISIS TÉCNICO	PUNTOS	4 PUNTOS	3 PUNTOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTO
Complejidad del proceso productivo						
Infraestructura tecnológica						
Suministradores						
Sistema de calidad						
Condiciones de almacenamiento						
Tratamiento de residuales						
Capacidad productiva						
Forma de presentación y envase						
Capacidad del líder y competitividad equipo						
Tiempo de ejecución						
Probabilidad de patente						

Total de puntos: _____ puntos

ANÁLISIS FINANCIERO	PUNTOS	4 PUNTOS	3 PUNTOS	2 PUNTOS	1 PUNTO	0 PUNTO
Relación costo-beneficio						
Tiempo de recuperación						
Magnitud de la inversión						

Total de puntos: _____ puntos

Definición general: > 260 puntos Aceptar
 120 – 260 Postergar
 < 120 puntos Abandonar

Total general de puntos :

Dictamen: Ejecutar Postergar análisis Abandonar

ANEXO 3
Autoevaluación en la esfera de ciencia y técnica

La encuesta es personal y anónima

Sea objetivo y sincero

Peque por defecto y no por exceso

Asigne un valor a cada indicador, considerando el 4 como la mejor puntuación

	Indicador	4	3	2	1
1	<i>Estrategia científica con objetivos priorizados</i>				
2	<i>Adecuada organización por proyectos</i>				
3	<i>Las investigaciones tienen clientes bien identificados y debidamente contratados</i>				
4	<i>Enfoque interdisciplinario y de trabajo cooperado en la ejecución de nuestras investigaciones</i>				
5	<i>Conocimiento en gestión de proyectos de investigadores y directivos</i>				
6	<i>Doctorados y maestrías en correspondencia con objetivos de las investigaciones priorizadas</i>				
7	<i>Colaboración internacional bien identificada en correspondencia con la política de prioridades del Centro</i>				
8	<i>Nivel de información de directivos y líderes de proyectos</i>				
9	<i>Adecuada concentración de objetivos y temáticas de investigación</i>				
10	<i>Evaluación del rendimiento científico</i>				
11	<i>Nivel de introducción y generalización de resultados</i>				
12	<i>Adecuadas evaluaciones económicas y de impacto en nuestros proyectos</i>				
13	<i>Conocimiento y uso de conceptos de propiedad industrial</i>				
14	<i>Contribución de nuestros resultados al desarrollo económico y social del país</i>				
15	<i>Repercusión regional e internacional de nuestros resultados</i>				
16	<i>Indicadores de publicaciones en el extranjero</i>				
17	<i>Búsqueda del financiamiento necesario (MN y USD)</i>				
18	<i>Adecuada proyección en objetivos de los temas</i>				