

Programa para fortalecer la capacidad de innovación del centro de estudios de explotación, fabricación y recuperación de equipos y piezas (CEEFREP)

MSc. José Amado Castelló González, Profesor Auxiliar, Dr. C. Carlos Emilio Romero Perdomo y Dr. C. Asdrúbal Braulio García Domínguez

Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP),
Facultad de Electromecánica, Universidad de Camagüey *Ignacio Agramonte Loynaz*
jose.castello@reduc.edu.cu

RESUMEN

Se muestran los fundamentos y contenidos principales de un programa de acciones para el fortalecimiento de la capacidad de innovación en el Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP) de la Universidad de Camagüey *Ignacio Agramonte Loynaz*, Cuba. El programa resuelve las insuficiencias reflejadas por el diagnóstico inicial y se concibió para los períodos: 2013-2016 y 2017-2020. Se aplicaron como métodos la observación y las entrevistas, con enfoque en sistema y estructural, mediante los que se caracterizó la situación de los procesos del centro para el pleno cumplimiento de su misión. Fue incluida la revisión y actualización de aspectos claves desde el punto de vista del funcionamiento integral de una organización de su tipo. Se aportan propuestas concretas en cuanto a la innovación, políticas y objetivos estratégicos, así como las bases para conformar una estrategia de la actividad innovativa. El programa fue validado por el consejo científico de la Facultad de Electromecánica, y la universidad en general. Es herramienta importante para mejorar la planificación, ejecución y control de los procesos de I+D+i del CEEFREP.

Palabras clave: *Ciencia, innovación, gestión de innovación, centro de estudios*

ABSTRACT

The purpose of this article is to show the basics and main contents of a program of actions to strengthen the capacity of innovation at the Center of Study for Exploitation, Production and Recovery of Parts and Equipment (CEEFREP), at the University of Camaguey "Ignacio Agramonte Loynaz". The program was developed taking into consideration the shortcomings reflected by a diagnosis; observation and interviews were the methods used, with a structural and systemic focus, by which the status of the processes of the Center for the full implementation of its mission was characterized.

The review and update of key aspects from the point of view of the overall functioning of an organization of its kind was included. As for innovation, policies and strategic objectives, specific proposals are provided, and the basis for forming a strategy of innovation activity.

The program was validated in a scientific session of the Centre and analysis and opinion of the Scientific Council of the Faculty of Electromechanics. It is an important tool for better planning, implementation and control of the processes of I + D + i of CEEFREP.

Key Words: *science, innovation, management of innovation, center of studies*

INTRODUCCIÓN

EL Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP), subordinado a la Facultad de Electromecánica de la Universidad de Camagüey *Ignacio Agramonte Loynaz* se crea en el año 2004, con la denominación actual. Surge con una visión dirigida principalmente a reforzar los procesos de investigación aplicada e innovación en el campo del diseño, la manufactura y la explotación y recuperación de equipos y componentes mecánicos de la industria.

En todo este período, desde su formalización hasta el año 2011, mantuvo el cumplimiento de las actividades formativas en pregrado y postgrado. Ha tenido también una favorable vinculación con las empresas industriales del territorio y contribuyó a la solución de diversos problemas.

Un hito importante fue la reinauguración del Centro en el año 2011, luego de notables mejoras en la infraestructura, equipamiento de cómputo y condiciones de trabajo. Estas acciones estuvieron asociadas en buena medida a la capacidad resolutiva mostrada en los proyectos y los servicios prestados.

Al particularizar en la misión conferida al CEEFREP en la Resolución Ministerial 106/04 del Ministerio de Educación Superior, se aprecia que alcanzar y mantener un desempeño como centro de referencia para la región oriental del país en sus campos de actuación, es únicamente posible si se logran suficientes fortalezas en los procesos sustantivos del mismo: la formación profesional (en pre y postgrado), la investigación científica y las tareas de desarrollo y de innovación (I+D+i) así como en la extensión universitaria, centrada fundamentalmente en este caso en su vinculación con la industria.

En el contexto del cumplimiento de diez años de creado formalmente el Centro y en momentos en que se producen transformaciones hacia la actualización del modelo económico y de toda la sociedad cubana, se identificó la necesidad de plantearse nuevos enfoques en la proyección y ejecución de sus procesos, especialmente los relacionados con la investigación-desarrollo y la innovación, lo que implicó investigar las contradicciones que frenan un mejor desempeño y buscar así nuevos caminos para dar apropiadas respuestas a las cambiantes demandas sociales.

DESARROLLO

Derivado de un diagnóstico inicial, marcadamente orientado a identificar con la mayor claridad posible las principales debilidades, se apreció que existen insuficiencias en la actualidad que reflejan la necesidad de transformar la proyección, vías y procedimientos de ejecución de procesos clave del CEEFREP, especialmente los relativos a la organización de la actividad de ciencia e innovación, por su carácter influyente y desarrollador, que de no modificarse favorablemente, pueden convertirse en freno para que se produzca la evolución positiva del Centro y pueda dar respuesta a las nuevas demandas sociales.

Este diagnóstico inicial posibilitó identificar que:

- Insuficiencias en el proceso de investigación científica limitan el pleno cumplimiento de la misión innovadora del CEEFREP y de sus posibilidades de desarrollo.
- Por tal motivo, se planteó trabajar entonces con el siguiente objetivo:

- Elaborar un Programa para el fortalecimiento de la gestión de innovación en el CEEFPREP y su articulación en sistema con los procesos de formación y extensión.

Se acometieron varias tareas antes de llegar propiamente a la conformación de la propuesta del Programa. La contextualización de la innovación y su gestión, el papel que en tal sentido se confiere por los estudios y en las experiencias contemporáneas a las universidades, en armonía y correspondencia estrecha con su papel formador, resultaron imprescindibles referencias para los cambios que se aspira alcanzar en este caso. En particular, para la situación de Cuba, se contó con elementos que son antecedentes históricos y proyecciones, de obligada referencia para poder llegar a proponer acciones efectivas en el caso específico abordado. Entre ellos se analizaron los enfoques de trabajos como los de García Cuevas (2008) y Medina-Pedrero (2008) acerca de la incorporación de la investigación científica, de forma organizada y estructurada a las universidades y que a partir de la década de los '90 se hace más marcada la tendencia de que la universidad cubana, además de un agente de formación de capital humano, se tiende a convertir aceleradamente en un agente económico activo que comienza a añadir valor a sus productos y aporta calidad e imagen a estos. La reiteración con más fuerza en los últimos años del enfoque económico, una de las vías fundamentales para propiciar el alcance de los Lineamientos de la Política Económica y Social (2011), aprobados por el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (en particular el lineamiento 132), cuando se expresa que las universidades cubanas trabajan para promover, incrementar o propiciar la innovación tecnológica mediante la vinculación de la comunidad académica con el mundo empresarial y la sociedad en general.

Asimismo se estudiaron los elementos acerca de la relación universidad-empresa en Cuba, aportados por los autores Suárez Mella, R.P., de la Rosa Betancourt, L., Jiménez Valero, B. y Toyos Brito, A. (2009), como uno de los componentes de mayor vigencia en la dimensión del trabajo extensionista universitario y en estrecha interrelación con su labor en el terreno científico técnico.

Por lo actual y pertinentes, fueron tomados en consideración los criterios del autor Núñez (2013), que al analizar las dificultades y retos de la ciencia cubana, señala que las universidades pueden desempeñar un importante papel en la solución de los problemas actuales del desarrollo nacional. Entre esas fortalezas destaca que la investigación desde la universidad crea el escenario adecuado para la formación de los estudiantes de pregrado y postgrado; que además es clave en los sistemas de innovación, en la elevación de la productividad y la competitividad, resultando esencial para ello la conexión con el sector empresarial. Se caracteriza la investigación universitaria como diferente y complementaria respecto a la actividad empresarial, con sus potencialidades interdisciplinarias para el abordaje de problemas complejos. Su mayor facilidad para mantenerse al tanto del flujo internacional de conocimientos y con ello favorecer a los sistemas productivos.

Con un enfoque similar se analizaron los planteamientos de Lage Dávila (2013) que expresa que el modelo cubano tendrá que acercar las universidades a las empresas, pero "...respetando las especificidades de la actividad científico técnica en ambos contextos" (Lage, 2013, p.43). La universidad tiene la posibilidad de acometer investigaciones de exploración, en un ambiente académico, multidisciplinarias, con abundantes recursos humanos y efecto multiplicador, formativo, sobre los estudiantes.

Se constató que hay en el momento actual un proceso de discusión-elaboración en el país que exige avanzar sobre estos campos, tomando en cuenta estas condiciones y las tendencias que llevan hasta la corrección o definición de políticas. Se aprecia que los resultados derivados del trabajo con el CEEFREP, eficazmente aplicados, pueden constituir una modesta contribución en esos empeños.

Para poder llegar a la formulación de propuestas que posibiliten alcanzar mejoras en el cumplimiento de la misión del CEEFREP, se hizo necesario partir del análisis de su comportamiento durante los años transcurridos desde su creación y puesta en funcionamiento hasta el año 2013. Fueron tomados en consideración además los siguientes documentos:

- Análisis de Resolución 106/2004 del MES según la cual se crea el CEEFREP.
- Presentaciones de carácter técnico sobre análisis de trabajos realizados.
- Informe de Acreditación de la carrera de Ingeniería Mecánica.
- Informe resumen de aspectos y resultados del trabajo del CEEFREP durante los últimos cinco años.

Otra herramienta importante empleada en la investigación fueron las entrevistas personales a los integrantes del CEEFREP. De igual forma, se realizaron sendas entrevistas a los directores de los Centros de Estudios Multidisciplinarios del Turismo (CEMTUR) y de Estructuras y Sistemas Constructivos (CENDES).

El diagnóstico descriptivo realizado posibilitó apreciar los principales aspectos favorables en la gestión del CEEFREP, entre los que sobresale su pertinencia en cuanto a su campo de actuación para el territorio y el país, expresada en la correspondencia de su actividad con varios Lineamientos de la Política Económica y Social aprobados por el VI Congreso del PCC (132; 152; 220). También, el contar con un colectivo con preparación, nivel científico y elevado compromiso con la organización; mantener buenas relaciones de trabajo con importantes industrias del territorio y algunas de alcance nacional entre otras.

Sin embargo, aunque estos aspectos favorecen la gestión de ciencia e innovación del Centro, quedan también identificados otros que constituyen insuficiencias o actúan como barreras que limitan el cumplimiento de su misión a plenitud. Entre estos aspectos desfavorables se identificaron:

1. Contar con pocas investigaciones y servicios, en forma sostenida, con destaque y fortaleza como para distinguir al Centro, caracterizarlo por sus impactos.
2. Limitada interacción con otras instituciones de educación superior.
3. Insuficiente participación en proyectos internacionales.
4. Escaso número de publicaciones en revistas de alta visibilidad.
5. Limitada base de laboratorios.

Como principales causas de estas insuficiencias en el funcionamiento del Centro se identificaron:

- No conceder, desde la planificación de los procesos, la prioridad que tiene para el CEEFREP el relativo a la I+D+i, que constituye esencia de su existencia y funcionamiento.
- No identificar suficientemente el papel dinamizador del proceso de I+D+i en los procesos formativos de pre y postgrado.

Una fundamentación de estas aseveraciones, basada en el conocimiento y la práctica, se obtuvo de algunas experiencias en el contexto nacional, que constituyen aportes a tales fines y permiten apreciar variedad de situaciones con el mismo denominador común. De ellas, por citar un ejemplo, las experiencias de un importante Centro de Educación Superior, la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas expresadas por Rubio González (2013). Al plantear los deberes de las universidades en la actividad científica en función de la actualización del modelo económico cubano, resume tres momentos en este sentido, consistentes en la necesidad de la estructuración de políticas integradas de investigación científica, innovación tecnológica y posgrado que sean a su vez pertinentes, en correspondencia con las políticas nacionales; en un segundo momento, el acercamiento del dispositivo académico al dispositivo productivo de la sociedad, tomando en cuenta sus especificidades respectivas; finalmente, la formación, para la sociedad, de maestros en ciencias y doctores, como los recursos de alta calificación para la actividad investigativa e innovadora. Formación que tiene como aspecto principal la investigación científica. Señala que solamente con una actividad científica sólida, que aporte publicaciones que incrementen la divulgación científica y su visibilidad, obteniendo patentes y derechos de propiedad intelectual como protección a la generación de conocimientos y creando nuevas tecnologías, como cimiento del nuevo desarrollo empresarial basado en el conocimiento, será posible alcanzar las metas a que se aspira.

En el ámbito de la Universidad de Camagüey, el CEEFPREP ha mantenido una elevada responsabilidad con la Línea de la Defensa (como ejemplo la integración con el Centro de Investigación Desarrollo del Armamento de Infantería (CIDAI), radicado en la provincia, así como con la Facultad de Construcciones (construcción de viviendas) en el proyecto de diseño de moldes metálicos para un sistema constructivo cubano, dirigido por la Unión de la Industria Militar). Ha tenido vínculos con otras Líneas, como por ejemplo las de Biotecnología (en apoyo al diseño y fabricación de equipos) y de Energía (en equipamiento para disponer de biomasa como fuente energética). Ello sustenta la necesidad del fortalecimiento de sus capacidades en función de profundizar y lograr mayores impactos en esta integración, así como abrir nuevas posibilidades. Al mismo tiempo, asumir nuevos retos en cuanto al conocimiento de materiales modernos, la manufactura de piezas y componentes con tecnologías avanzadas.

Un Programa para el fortalecimiento de la gestión de innovación en el CEEFPREP

Al proceder a la elaboración del Programa, se analizaron diversas situaciones y consideraciones de instituciones y autores del país, como forma de contar con ciertas referencias en la fundamentación del mismo. De ellas, por ejemplo, el enfoque de Núñez Jover (2009) de que en medio de tendencias internacionales de convertir a las universidades en entidades económicas generadoras de utilidades, las universidades cubanas participan en la producción de resultados de significación económica y social, sin que por ello hayan asumido un perfil mercantil en su comportamiento institucional. Destaca también otro rasgo de la universidad contemporánea: Su integración con la sociedad, la que apoyada en la investigación científica es capaz no solo de generar y transmitir conocimientos, sino de aportarle económicamente.

De manera similar, se tiene el planteamiento del Dr. Lage Dávila (2013), acerca de este mismo aspecto, de que las relaciones entre la Universidad y la Empresa cubanas no pueden basarse en el modelo de mercado del conocimiento, dado por la compra y

venta de patentes y tecnologías; el propio autor expresa en conferencia dictada en el 2011 en La Habana, un llamado a recuperar y multiplicar el espacio de la Educación Superior en la economía como una de las urgencias del momento y vista como una interacción en ambos sentidos con beneficios mutuos. Tan solo en estos dos ejemplos, están presente ideas que reafirman la necesidad de elaborar las vías y formas actuales de acercarse a esos propósitos, lo que para el caso del CEEFREP, se llevó a un programa propio y específico.

La atención se centró en las medidas para los procesos de ciencia e innovación por su carácter movilizador y el papel dinamizador de los mismos tanto en los procesos formativos como en la extensión, posibilitando la interacción en sistema de estos procesos.

Se propuso que las medidas en cuanto a la ciencia y la innovación (I+D+i) quedaran estructuradas contemplando su ejecución en dos períodos (2013-2016/2017-2020) según:

En cuanto a los aspectos organizativos:

Precisar la política para el trabajo científico innovativo del CEEFREP, en correspondencia y armonía con la política, estrategia y objetivos de la Universidad y de la Facultad de Electromecánica y con un enfoque que favorezca su desarrollo en forma sistémica con los restantes procesos sustantivos.

En el trabajo se propuso una formulación de aspectos fundamentales para esa política.

Replantear la Misión del CEEFREP de manera que mantenga correspondencia con su concepción inicial, a la vez que se ajusta a sus condiciones actuales. En base al replanteo de la Misión, elaborar los Objetivos Estratégicos.

Quedó elaborada en el presente trabajo una propuesta de reformulación de la Misión y de objetivos estratégicos relativos a la actividad de ciencia e innovación.

1. Elaborar una Estrategia en la que se concreten los alcances y vías para lograrlos, en las direcciones de trabajo identificadas y ajustada a los ciclos que se contemplan en las Estrategias de la Universidad y de la Facultad de Electromecánica.

Quedó incluida una propuesta de las Bases para una Estrategia, que comprende los aspectos considerados esenciales.

2. Elaborar una proyección lo más detallada posible de la creación, modificación, remodelación o rehabilitación del(los) laboratorio(s) que debe(n) constituir la infraestructura científica básica del Centro. En esta proyección se contemplará el apoyo en laboratorios de empresas o de otras instituciones (nacionales y extranjeras).
3. Elaborar y poner en ejecución un plan de acciones para reforzar capacidades a través de la formación de postgrado, en disciplinas “transversales” indispensables para el centro en cuanto a:

Diseño y modelación dirigido a la manufactura.

- Aplicación de métodos y técnicas de avanzada.

Manufactura competitiva.

- Modelación y prototipado.
- Aseguramiento de la calidad. Metrología.

Economía de los procesos. Proyectos. Evaluación. Comercialización.

4. Elaborar y poner en ejecución un plan de acciones para introducir mejoras en la gestión de información científico técnica. Debe favorecerse la gestión para el logro de las publicaciones de diferentes grupos.

Se hace también especialmente necesario instrumentar y hacer efectiva la vigilancia tecnológica, con el fin de abordar los problemas de carácter científico y sobre todo de innovación que se abordan, con una visión universal y estratégica.

De manera similar a las acciones de carácter organizativo antes citadas, quedaron otras propuestas relacionadas con: Los convenios con instituciones y empresas, tanto nacionales como en el exterior; la gestión de capital humano, en las que se precisan propuestas específicas para los problemas que fueron identificados en este sentido.

En cuanto a los aspectos metodológicos:

- La política para el trabajo de ciencia e innovación en el CEEFPREP se sustenta en:
- Lineamientos de la Política Económica y Social aprobados por el VI Congreso del PCC.
- Política Científica aprobada para el MES.
- Estrategia de Ciencia e Innovación de la Universidad de Camagüey Ignacio Agramonte Loynaz.
- Estrategia de Ciencia e Innovación de la Facultad de Electromecánica.

Para la elaboración de una Estrategia en la que se concreten los alcances y vías para lograrlos, se propuso la implementación de tres niveles para el enfoque de las tareas de carácter científico innovativo. Estos niveles son:

1. Nivel A: Investigación básica orientada.

Campo: Aplicaciones de materiales y procesos avanzados de diseño y manufactura en la fabricación y recuperación de piezas y herramientas.

2. Nivel B: Investigación aplicada.

Campo: Asimilación de tecnologías; desarrollo del diseño y de procesos aplicados a la fabricación y recuperación de piezas y herramientas.

3. Nivel C: Innovaciones y servicios científico-técnicos.

Campo: Transferencia de tecnologías y soluciones de mantenimiento así como en el diseño, en mejoras de procesos tecnológicos aplicados a la fabricación y recuperación de piezas y herramientas.

Se propuso que la distribución de los esfuerzos del centro para la actividad científico innovativa se aproxime por períodos a la reflejada en la siguiente tabla:

Tabla 1. Períodos de la actividad científico-innovativa

Período	Nivel	Peso relativo (%)	Forma organizativa	SALIDAS	
				De formación	Publicaciones
2013-2016	A				
	B	5	(PI);PN;PR;PE	D; M; TD	1ro y 2do grupos
	C	15	PI;PR;PE	D;M;TD;PIM	2do Grupo/Otros
		80	PR;PE;SCT	M; Dip; TD; PIM; TEC; Ex C	2do Grupo/Otros
2017-2020	A				
	B	10	PI;PN;PR;PE	D;M;TD	1ro y 2do grupos
	C	20	PI;PR;PE	D;M;TD;PIM	2do Grupo/Otros

70

PR;PE;SCT

M; Dip; TD; PIM;
TEC; Ex C

PI: Proyectos internacionales	(PI): Preparación y tramitación de proyectos internacionales	
PN: Proyectos nacionales	PR: Proyectos ramales	PE: Proyectos empresariales
SCT: Servicios científico técnicos	D: Doctorados	TEC: Trabajo extraclase
TD: Trabajos de Diploma	M: Maestrías	PIM: Proyecto de curso
Ex C: Trabajo inv. extracurricular		

(El subrayado indica las formas y vías principales)

La valoración científica y de carácter metodológico del presente trabajo fue realizada en sesión científica con integrantes y colaboradores del CEEFREP, por el análisis y el dictamen del Consejo Científico de la Facultad de Electromecánica y con criterios y valoración de instancias empresariales, como el caso de la Unión de la Industria Militar.

CONCLUSIONES

Se consigue gracias a la presentación del Programa para el fortalecimiento de la gestión de innovación del CEEFREP, dar cumplimiento al objetivo central planteado para el mismo, lo cual contribuye al cumplimiento de la Misión de esta unidad organizativa y a su desarrollo institucional. Ello ha posibilitado contar con una nueva herramienta para su perfeccionamiento en el contexto actual.

El Programa fue elaborado tomando en consideración las insuficiencias reflejadas por el diagnóstico inicial y se concibió para los períodos: 2013-2016 y 2017-2020 en consideración a que representa un lapso de tiempo apropiado para conseguir la materialización de transformaciones que se persiguen.

Se aportaron en el trabajo las bases para conformar una estrategia de la actividad innovativa, con suficiente flexibilidad, máxime para un período de largo alcance como en este caso, pero a su vez con varias alternativas que pueden ser tomadas en consideración. Es importante resaltar la identificación que se hace de tres prioridades bien definidas para los procesos de investigación e innovación, así como la propuesta de tres niveles para estructurar el mismo. En estrecha interrelación con esto se encuentran las tres propuestas relativas al capital humano.

El Programa propuesto concede primordial importancia a las acciones que amplíen y fortalezcan su vinculación con la industria.

REFERENCIAS

GARCÍA, J.L. (2008, febrero). *La gestión universitaria del conocimiento y la innovación para el desarrollo sostenible*. Ponencia presentada en el VI Taller Internacional Universidad, Ciencia y Tecnología. “Universidad 2008”. La Habana. Cuba.

JULIÁN, R. MA. C., RAMOS, L. y GONZÁLEZ, N. (2012, febrero). *Alianza Universidad de Camagüey-CIGB, ejemplo de labor extensionista universitaria*. Ponencia presentada en el XI Taller Internacional de Extensión Universitaria. “Universidad 2012”. La Habana. Cuba.

LAGE, A. (2013, enero). *El debate sobre ciencia y universidad*. Ponencia presentada en el taller “La Ciencia Universitaria en el contexto de la actualización del Modelo Económico Cubano”. Cátedra de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Universidad de La Habana. Cuba.

MEDINA, N., PEDRERO, E. (2008, febrero). Efectividad del modelo de investigación a ciclo completo en la educación Superior en Cuba. Ponencia presentada en el VI Taller Internacional Universidad, Ciencia y Tecnología. "Universidad 2008". La Habana. Cuba.

NÚÑEZ, J. (2013, enero). *Referentes para un debate sobre el papel de la ciencia universitaria*. Ponencia presentada en el taller "La Ciencia Universitaria en el contexto de la actualización del Modelo Económico Cubano". Cátedra de Ciencia, Tecnología, Sociedad e innovación. Universidad de La Habana. Cuba.

NÚÑEZ, J. y CASTRO, F. (2009). *Producción social de conocimientos y papel de la Educación Superior en los sistemas de innovación*. (Tema 2). En Universidad para Todos Curso Conocimiento e Innovación para el Desarrollo. (Parte 1). [tabloide] La Habana: Editorial Academia.

PARTIDO COMUNISTA DE CUBA. (2011). *Lineamientos de la política económica y social*. Ed. VI Congreso del PCC. La Habana: PCC.

RUBIO, A.M. (2013). *La red de centros de estudio e investigación de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV) sustento de su actividad científica*. Ponencia presentada en el taller "La Ciencia Universitaria en el contexto de la actualización del Modelo Económico Cubano". Cátedra de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Universidad de La Habana. Cuba.

SUÁREZ, R.P., DE LA ROSA, L., JIMÉNEZ, B. y TOYOS, A. (2009). *El desafío de la innovación*. (1ª ed.), Ciudad de Matanzas, Cuba: Edit. Universitaria.