

## **Impactos del Programa de Mejoras en la gestión de innovación de un Centro de Estudios**

### **Impact of the Improvement Program on Innovation Management of an Academic Center**

MSc. José Amado Castelló González<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8399-7034>

MSc. Ricardo del Risco Alfonso<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0225-9281>

Dr. C. Asdrúbal Braulio García Domínguez<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

Dr. C. Carlos Emilio Romero Perdomo<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3262-0656>

<sup>1</sup>Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP), Facultad de Electromecánica, Universidad de Camagüey, Cuba

\*Autor para la correspondencia: [jose.castello@reduc.edu.cu](mailto:jose.castello@reduc.edu.cu)

## **RESUMEN**

**Objetivo:** exponer la evolución de indicadores de la gestión de innovación del Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas, perteneciente a la facultad de Electromecánica de la Universidad de Camagüey *Ignacio Agramonte Loynaz*, Cuba, a cinco años de que se comenzara la implementación gradual de un programa para fortalecer la capacidad de innovación de dicha área, que fue el resultado de una investigación a la cual se da seguimiento.

**Métodos:** análisis histórico lógico y el de análisis y síntesis.

**Resultados:** Los resultados de las medidas aplicadas fueron favorables en aspectos relativos a la ciencia y la innovación, medulares en la vida del centro de estudios, con el consiguiente incremento de la efectividad del trabajo con las empresas, las publicaciones y la participación en eventos, además de aumento de la visibilidad en el ámbito nacional.

**Conclusiones:** el programa es adecuado y pertinente por concederle prioridad a la gestión de la I + D + i, como fuente principal dinamizadora de las demás actividades sustantivas del centro. Por otra parte, se evidencia que no se avanza al ritmo esperado en cuanto al incremento del número de investigadores y en las mejoras de la base de laboratorios.

**Palabras clave:** innovación, factores de innovación, gestión de innovación, gestión del conocimiento.

## **ABSTRACT**

**Objective:** to explain the evolution of innovation management indicators at the Research Center for Exploitation, Manufacture, and Recovery of Equipment and Parts, Faculty of Electromechanics, Ignacio Agramonte Loynaz University of Camagüey, Cuba, five years after progressive implementation of a program to strengthen its capacity for innovation, as part of previous research follow up.

**Methods:** logical-historical analysis, and analysis and synthesis.

**Results:** The results of measures implemented were positive in terms of science and innovation, which are critical for the research center, as ties with companies, publications, and attendance to conferences have increased, as well as greater visibility nationally.

**Conclusions:** the program is appropriate and pertinent, since the highest priority is given to R + D + i management, as the main driving force of the other critical activities at the facility.

On the other hand, the results in terms of the number of researchers and improvements in basic laboratory conditions.

**Key words:** innovation, innovation factors, innovation management, knowledge management.

Recibido: 2701/2019

Aprobado: 06/12/2019

## INTRODUCCIÓN

Para cualquier investigación dirigida a perfeccionar componentes de la estructura universitaria, se hace necesario tener como referencia el papel y la responsabilidad social de la Universidad como institución. Las necesidades y demandas de la sociedad marcan pautas para el quehacer universitario en todas sus facetas y, por tanto, todas sus estructuras han de actuar en consonancia con esas políticas.

Históricamente, las universidades han desempeñado las funciones de conservación, creación y transmisión del conocimiento. Saborido y Alarcón (2018) destacan el papel determinante del conocimiento como riqueza nacional, en tanto que son instrumento esencial del desarrollo en sus diferentes facetas. Se señala además por estos autores la importancia del papel innovador de las universidades, reconociendo que la misma ha de ser objeto y sujeto de la innovación en todas sus direcciones de trabajo.

Estas ideas se reafirman por otros autores al expresar que: “Las políticas universitarias deben entonces guiarse no solo por las ideas de la comunidad académica, sino que deben relacionarse con las percepciones y expectativas de otros actores, favoreciendo las interacciones con ellos” (Núñez, Alcázar y Proenza, 2017, p. 234).

Mediante la Resolución No. 365 del año 1987 firmada por el ministro de Educación Superior de la República de Cuba y citada por los autores González y García (2010), quedó definido que el centro de estudios es una dependencia docente e investigativa de carácter multidisciplinario en los que se concede alta importancia a los trabajos de investigación científica, garantizando con ello la participación activa de la educación superior en la solución de problemas que se presentan en el desarrollo socioeconómico del país.

Los centros de estudio, como explican ambos autores en su trabajo, fueron concebidos con la posibilidad de acometer también funciones y tareas relativas a la formación profesional de pre y postgrado. Se añaden a su vez otros criterios relativos a la flexibilidad de esta forma organizativa, la cual permite cumplir funciones investigativas en una proporción similar a la que asume un centro de investigación. Bajo estas concepciones surge la propuesta de creación de un nuevo centro de estudio en la Universidad de Camagüey, y se emite la Resolución No. 106 de 2004 por el ministro del Ministerio de Educación Superior (MES) en la que se aprueba la creación del Centro de Estudios de Explotación, Fabricación y Recuperación de Equipos y Piezas (CEEFREP), adscrito a la facultad de Electromecánica de dicha Universidad.

Desde su formalización en el 2004 y hasta el año 2011, en el CEEFREP se mantuvo el cumplimiento de las actividades docentes de pregrado y se enfrentaron tareas de postgrado, fundamentalmente en forma de cursos.

Casi de forma simultánea con la realización de notables mejoras en su infraestructura, equipamiento de cómputo y condiciones de trabajo efectuada en el año 2011 se decidió realizar una investigación, que tuvo como objeto de estudio el proceso de gestión de innovación, centrado en la organización en sistema de los procesos de I+D+i para esta unidad organizativa.

En aquellas circunstancias fue necesario el planteamiento de nuevos enfoques para proyectar y ejecutar sus procesos, especialmente los relacionados con la investigación-desarrollo y la innovación.

Como resultado principal de la mencionada investigación, desde el año 2013 se pudo disponer de un programa de medidas destinado al fortalecimiento de la capacidad de innovación del CEEFREP, cuyas particularidades se exponen en el trabajo de los autores Castelló, Romero y García (2015).

El objetivo del presente artículo es exponer los resultados de la evolución de los aspectos que fueron identificados como insuficiencias para la gestión de innovación del CEEFREP, luego de cinco años de aplicación del Programa de mejoras.

## **DESARROLLO**

### **La I+D+i: actividad sustantiva para la Universidad y su interacción con la sociedad**

Es tácito el reconocimiento del papel de la Universidad para el desarrollo social, lo que se ha evidenciado en varias fuentes antes mencionadas; en particular los autores Saborido y Alarcón (2018), quienes lo resaltan para el ámbito nacional. Sus enormes posibilidades en

la interacción con la sociedad, tomando como referencia tan solo lo relativo a la gestión del conocimiento en el trabajo con las empresas de producción y servicios, también son destacadas en la mayoría de los trabajos relacionados con esta temática. Un enfoque estratégico resulta importante en este sentido

Nuestra palanca de crecimiento económico tendrá que ser los bienes y servicios exportables y de alto valor añadido basados en la ciencia y la técnica (...). Hacer esto requerirá empresas activas en la ciencia y la tecnología, e instituciones científicas conectadas con las empresas, (...) Las instituciones científicas tendrán que cambiar, las empresas también (Lage, 2018, p. 40).

A las universidades se les exige hoy, además de las formas más clásicas de investigación una mayor y más directa participación en la generación de tecnologías y la innovación.

Se concede a la dimensión local un papel clave en la conexión entre conocimiento, innovación y desarrollo. El caso cubano no escapa a ello, formando parte de las concepciones básicas para el desarrollo de la nación y en consonancia, las estructuras universitarias se han extendido por el país para facilitarlas, tal como lo plantean Núñez, Alcázar y Proenza (2017).

Rubio (2016) 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.

Resultan interesantes en cuanto a la relación universidad-empresa, los resultados de un proyecto internacional de investigación, publicados por la Cámara de Comercio de España (2015). La muestra estudiada abarcó un conjunto de empresas pertenecientes al sector industrial, de servicios y de nuevas tecnologías, en cinco países europeos y se resaltan aspectos concernientes a las formas en que se produce y aprecia esta interacción, destacando entre ellas la cooperación relacionada con la I+D+I. Casi la mitad de ellas afirma tener líneas de colaboración con las universidades en este ámbito, con proyectos nacionales o internacionales, contratos de investigación para el desarrollo de productos, de mejora de procesos y otros.

El 66,7 % de las empresas industriales encuestadas, expresó tener un alto grado de cooperación con la universidad en proyectos de I+D, siendo esta la forma más común empleada y a la que se le concede mucha importancia.

Las compañías estudiadas identificaron tres importantes aspectos en esta cooperación: las diferencias entre universidad y empresa en cuanto a motivaciones y valores, el horizonte temporal de la empresa es diferente al de la universidad, y la burocracia tanto dentro como fuera de la universidad.

Los autores Suárez, de la Rosa, Jiménez, y Toyos (2009), exponen un conjunto de elementos acerca de la relación universidad-empresa en Cuba. Entre las principales limitaciones que se han presentado en los últimos años se encuentran las relacionadas con las estructuras, la forma de actuación de los profesores e investigadores, la baja utilización de los estudiantes, dificultades en la participación en proyectos, entre otros. Se aboga en este caso, en base a determinadas experiencias prácticas, por transformaciones en la gestión del conocimiento desde la universidad en esa interacción.

Pérez, Simeón y Trinchet (2019) consideran que, en el caso cubano, un elemento dinamizador de este proceso de cooperación fue, sin duda, la creación de formas flexibles de organización que permitieron vincular activamente a la universidad con su entorno productivo. Las Unidades Docentes, las Áreas de Investigación-Desarrollo, y los Centros de Estudio (CE) han sido expresión de ello.

La gestión del talento, el liderazgo y planificación estratégica de los recursos humanos, seguidos del compromiso, son considerados internacionalmente como cuatro factores o elementos a considerar con la mayor urgencia por las organizaciones, según plantean (Cuesta y Valencia, 2018).

Saborido (2018) concede una elevada importancia a la estructuración de los programas doctorales concebidos en integración con la investigación, basados en el trabajo en proyectos de I+D+i que respondan a prioridades nacionales o territoriales y con el marcado interés en formar a jóvenes talentos como doctores en ciencia.

Cada transformación que enfrente cualquier organización, ya sea en su entorno o dentro de su propio entramado organizativo-productivo, exige de una reacción adaptativa en sus modos de actuación que le permita mantener o incrementar su capacidad competitiva en los mercados; exige el cambio en las formas de actuar internamente y de enfrentar sus mercados objetivos y exige la gestión de la innovación. (Sosa, Garciandía, Valdés y Rosquete, 2017, p. 88)

Se concede en este caso una elevada importancia, como recurso decisivo para gestionar la innovación, a una masa crítica de capital humano suficientemente formado. Ello es aplicable a estructuras y organizaciones universitarias en estrecho vínculo con empresas productivas.

Cualquier análisis y proyección, encaminados a propiciar mejoras en el papel de las instituciones de educación superior cubanas en su desempeño en la actividad científico



innovativa, debe tomar en consideración los documentos programáticos fundamentales de la nación, aprobados en el VII Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC, 2017). Para el caso de análisis, las proyecciones tienen vínculo con los lineamientos 98, 106 y 115<sup>1</sup>. En relación con las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030, también aprobadas en el VII Congreso. Se destaca la relación existente con el Eje Estratégico: Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación, con total coincidencia, para el caso que se trata, con sus tres objetivos generales y con varios de sus objetivos específicos.

Estos diferentes enfoques y situaciones, reflejadas en contextos diversos, sintetizan aspectos comunes, que fueron tomados en consideración en el trabajo que da lugar al presente artículo.

### **Evolución del CEEFREP en el trabajo de I+D+i. Período 2013-2018**

Para la realización del análisis que se expone en este trabajo fue necesaria la aplicación de un diagnóstico descriptivo, basado en el análisis documental y entrevistas estructuradas, con el interés principal de corroborar si los aspectos que fueron identificados como insuficiencias cuando se diseñó el Programa, se mantenían como tales y si, por otra parte, su aplicación durante el período 2013 - 2018, tuvo un impacto, favorable o no, en su solución.

Esto además permitió disponer de información acerca de si las medidas resultaban

---

<sup>1</sup> LINEAMIENTOS DE LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL DEL PARTIDO Y LA REVOLUCIÓN PARA EL PERÍODO 2016-2021

V. POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y MEDIO AMBIENTE  
LINEAMIENTOS

98. Situar en primer plano el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en todas las instancias, con una visión que asegure lograr a corto y mediano plazos los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social.

106. Asegurar la estabilidad, el completamiento y rejuvenecimiento del potencial científico-tecnológico de los sistemas de ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, para retomar su crecimiento selectivo, escalonado, proporcionado y sostenible. Perfeccionar los diferentes mecanismos de estimulación.

115. Promover y propiciar la interacción entre los sectores empresarial, presupuestado, académico, el sistema educativo y formativo, y las entidades de ciencia, tecnología e innovación, incentivando que los resultados científicos y tecnológicos se apliquen y generalicen en la producción y los servicios.

pertinentes en el transcurso del tiempo y en un contexto de transformaciones que se aplican en el país.

El diagnóstico se basó en la revisión y análisis de los siguientes documentos y actividades:

- Resolución 106/2004 del MES según la cual se creó el CEEFREP.
- Documentos nacionales relativos al proceso de reorganización de la actividad científica nacional y las entidades de ciencia e innovación.
- Presentaciones en sesiones científicas del CEEFREP y en Consejo Científico de la Facultad, especialmente las relacionadas con procesos de maestrías y doctorados.
- Informes para la reacreditación de la carrera de Ingeniería Mecánica.
- Informes de resultados anuales del trabajo del CEEFREP, en particular en lo relacionado con la I+D.
- Documentación de proyectos empresariales, e institucionales, así como propuesta de proyectos internacionales.

Además, se realizaron entrevistas personales a los integrantes del CEEFREP acerca de estos tópicos.

### **Pautas esenciales del Programa. Validez de su aplicación y cumplimiento.**

Se constató que la aplicación del Programa en el CEEFREP durante el período considerado en este trabajo, fue concebido esencialmente con el interés, como se fundamentó, de implementar acciones para el cumplimiento de las políticas de investigación, innovación y su articulación con los procesos formativos de pre y postgrado; en favorecer un mayor acercamiento del CEEFREP con la industria y en mantener la gestión de los recursos humanos como una prioridad, posibilitando la obtención de maestrías y doctorados.

Las dos direcciones en las que, como núcleo de acción, se marcó el énfasis de aplicación del Programa, fueron los aspectos organizativos y metodológicos para los procesos de I+D+i y para la vinculación con la industria.

En lo organizativo y metodológico, disponer de una adecuación de las políticas de ciencia e innovación nacionales y de la universidad ajustadas al Centro, junto al esclarecimiento de su misión y bases estratégicas; contar con una proyección para el desarrollo de una infraestructura mínima de laboratorios, junto a un enfoque propio y ajustado a sus necesidades en cuanto a la gestión de los recursos humanos y de la información científico técnica, constituyen referentes muy importantes al hacer una evaluación como la que se expone. De esas pautas esenciales se trata a continuación.

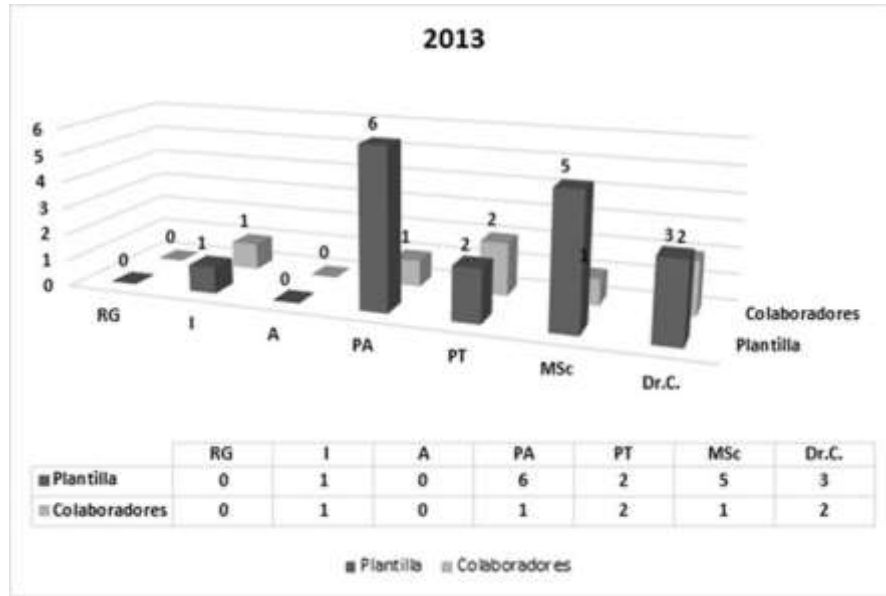
### **De los recursos humanos fundamentales**

El caso de estudio no está ajeno a las consideraciones acerca de la importancia de los recursos humanos, abordadas por varios autores y antes mencionadas, en lo relativo a la conformación y preparación del colectivo. De ahí que resulte un aspecto cuya evolución requiere ser considerada antes de ir a otras particularidades del trabajo del Centro. La plantilla de profesores investigadores del mismo y su composición se identificó como una debilidad-amenaza, dado que, entre otras cuestiones, no se incorporaban nuevos integrantes y que la edad promedio es alta (50,5 años): ver **figuras 1 y 2**.

Al realizar una comparación evolutiva, se aprecia que el Centro reduce ligeramente su plantilla en personal de mayor calificación; se logra el ingreso de personal joven (dos recién graduados y de un joven especialista (MSc) proveniente de la producción). Aun así, se continúa acentuando el envejecimiento, con incremento de la edad promedio en 2,3 años (pasa a 52,8 años). Se produjo la defensa del doctorado de una colaboradora y otros dos profesores han avanzado en el proceso de preparación para su defensa.

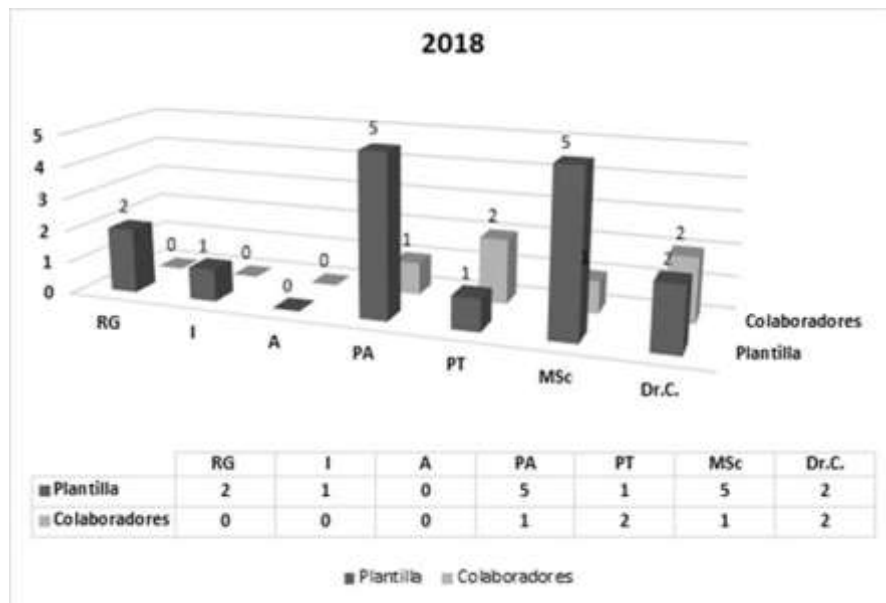
Se consigue mostrar una tendencia favorable es este determinante aspecto, aunque no con la celeridad a que se aspira.

### La I + D + i y el vínculo con las empresas



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 1.** Composición del claustro del CEEFREP por categoría docente, maestría y grado científico. Año 2013



Fuente: Elaboración propia

**Fig. 2.** Composición del claustro del CEEFREP por categoría docente, maestría y grado científico.  
Año 2018

Otra vertiente en la que se puso atención prioritaria al aplicar medidas contenidas en el Programa en el período, se dirigió hacia los aspectos metodológicos en la actividad de ciencia e innovación.

En cuanto a las investigaciones, se concibió en el programa que quedarán estructuradas en tres niveles, de la siguiente forma, considerando diferentes criterios de clasificación existentes, entre ellos el del Centro de Estudios Cervantinos (2018).

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.

Nivel B: Investigación aplicada.

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

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 trabajó con la visión de que en el 2020 la distribución de las investigaciones en estos tres grupos fuese, que correspondieran al grupo A, un 10% de las investigaciones; al grupo B, un 20% y al C, un 70%.

La información cuantitativa acerca de la estructuración de las principales investigaciones que se han acometido y continúan, se muestra en la Tabla 1, donde se señalan también algunos resultados.

**Tabla 1.** Resumen de proyectos, publicaciones y patentes logrados (2014-2018)

Temáticas de investigación	Proyectos vinculados			Publicaciones			Patentes	Tributa al nivel		
	PNCT	PE	Pinternac.	Nivel I y II	Nivel III y IV	Trabajos presentados en eventos (ISSN)		A	B	C
Herramientales	---	1	---	2	---	71	---	X	X	X
Materiales (Tecnología de fundición)	---	2	1	4			---	X	X	---
Materiales (Tecnología de soldadura)	---	1		1			---	X	X	X
Materiales (Tecnología de maquinado)	---	---	1	1			1	X	X	X
Diseño de piezas, agregados y equipos	1						---	--	---	X
Otras				3	2		---	--	---	---
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>---</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>71</b>	<b>1</b>	<b>--</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

PNCT: Proyecto de Programa Nacional de Ciencia y Técnica  
 PE: Proyecto empresarial  
 Pinternac: Proyecto internacional  
 Fuente: Elaboración propia

En este aspecto es apreciable que hay una tendencia favorable en la organización y conducción de la actividad de ciencia e innovación, que contrasta con etapas anteriores. Se concedió prioridad a la forma organizativa del trabajo por proyectos, cambiando sustantivamente la situación anterior al 2013. Se han desarrollado nueve proyectos empresariales o institucionales con vínculo a la Unión de la Industria Militar (UIM), con aportes a la defensa, la economía nacional y la formación de alumnos cadetes de Ingeniería Mecánica. Resultó significativo el proyecto de alcance nacional dirigido por esta Unión, relacionado con el sistema de moldes metálicos para la fabricación de viviendas, en el que se cumplió totalmente por el CEEFREP con la tarea del diseño de dichos moldes. Integrantes y colaboradores del Centro participaron activamente en tareas del proyecto

nacional vinculado al aprovechamiento energético de la biomasa, con el diseño y fabricación de un prototipo de máquina para el corte y cosecha de la biomasa de marabú (LeyCa). Este trabajo contribuyó a pasos nacionales posteriores en esta dirección de empleo de las fuentes de energías renovables.

Junto a otros colectivos de la Universidad y de la industria, se participa en un proyecto nacional vinculado al Proyecto de Programa Nacional de Ciencia y Técnica (PNCT) para la obtención de prototipo de aerogenerador.

Se ha participado desde el CEEFREP, con aportes, en el proyecto que dirige la Universidad de Holguín *Oscar Lucero Moya* para la elevación del rendimiento de la fundición de la Empresa Mecánica de esa provincia.

Se encuentra en proceso de análisis un proyecto para el empleo de minerales no metálicos en la industria (asociado a la fundición precisa, y creando sinergias con otro proyecto ya existente). Se introdujo un nuevo proyecto, ya en aplicación, con la empresa Derivados del Acero en Camagüey, en el que participa la Universidad Central *Marta Abreu* (UCLV); está dirigido a la obtención e introducción de electrodos para soldadura manual con revestimiento compuesto, destinado a la recuperación de piezas.

Los avances en estos aspectos han estado estrechamente interrelacionados con la vinculación con las empresas y se ha propiciado incrementar y mejorar cualitativamente el trabajo científico estudiantil y la formación postgraduada.

El nivel de actividad en cuanto a la vinculación con la industria se multiplicó en comparación con los años que preceden este período, destacándose las entidades de la UIM y otras. En estas entidades se han mantenido vínculos en cuanto a la actividad de innovación. Favoreciendo y ampliando la participación estudiantil; se incluyen además la Unidad Empresarial de Base Soluciones Mecánicas (SOMEK), del Ministerio de la

Construcción (MICONS), la Empresa de Talleres Ferroviarios y la Empresa Derivados del Acero, perteneciente al Grupo Empresarial de la Sidero Mecánica (GSIME). Resulta notable el incremento en el número de proyectos docente-investigativos realizados con los estudiantes, con marcada incidencia en el tercer año, algunos en cuarto y con los trabajos de diploma del 5to año.

La formación de postgrado se benefició, incrementando la respuesta a solicitudes que realiza la industria fundamentalmente, totalizando trece cursos. Ha sido continua y estable la participación de integrantes del CEEFREP, principalmente los doctores en ciencias técnicas, en la Maestría de Ingeniería Mecánica que auspicia el departamento de la carrera. Se participa además en la impartición de cursos de maestrías en otras facultades y en las universidades de Holguín y de Oriente. Dentro de las actividades de superación recibidas por integrantes del colectivo, destaca la estancia de investigación por seis meses en el Instituto Tecnológico de Monterrey, México, de un profesor, como parte de las tareas de su doctorado (año 2016).

Un indicador que marca diferencia con la etapa anterior es el relativo a las publicaciones, a pesar de las limitaciones objetivas que persisten para lograrlo. A manera de complemento de lo reflejado cuantitativamente en la Tabla 1, se mencionan como ejemplos, el logro de tres publicaciones en la revista *Ingeniería Mecánica*, de la Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE) (nivel II) y la propuesta de un cuarto artículo aun en tramitación. Se participa en dos publicaciones en el *Handbook of Research on Managerial Strategies for Achieving Optimal Performance in Industrial Processes* IGI Global 2016 (nivel I). También se logra un artículo en la base de datos de la Thomson Reuters y otro en la base de datos Springer (ambos de nivel I).



En los últimos cinco años el promedio de profesores investigadores del CEEFREP fue de 11,5 y totalizan 14 artículos publicados, para un indicador promedio total de 1,22 publicaciones. El indicador anual queda entonces en 0,24 publicaciones por profesor investigador, con la mejor tendencia en los últimos tres años. Se corrobora entonces, que no se consiguió alcanzar el ritmo a que se aspira en cuanto a las publicaciones, si bien se tiende a la mejora en este sentido.

### **En cuanto a equipamiento de laboratorios**

La realización de análisis y experimentos en los campos del comportamiento de los materiales y las herramientas, que posibiliten la medición de parámetros con suficiente rigor y fiabilidad es una premisa esencial para corroborar, o no, los resultados esperados. El equipamiento de laboratorio que se emplee en los trabajos debe cumplir determinados requerimientos cuyo cumplimiento es una premisa para la validación de los resultados tanto en informes científicos como en publicaciones en revistas indexadas.

La situación de los laboratorios que soportan la actividad de investigación continúa siendo respaldada limitadamente por la industria. Fue favorable el resultado de la tramitación y adquisición con fondos nacionales (por vía del Ministerio de Educación Superior (MES)), de un grupo de equipos que han pasado a ser el núcleo inicial para un Laboratorio de Manufactura Avanzada, cuyas características están definidas en un proyecto institucional. La concepción del mencionado Laboratorio se basa en que sea una capacidad creada de conjunto con empresas y organismos, y que funcionaría dando respuesta a tareas y proyectos en los que se trabaje integradamente. No se consigue la aspiración de concretar una primera etapa de este laboratorio en el año 2020.

Continúa siendo una debilidad el no tener en activo proyectos internacionales ni participación concreta en alguno de ellos. Se encuentran en proceso de tramitación dos proyectos propuestos.

## **Reconocimientos**

En los últimos cinco años el centro ganó en prestigio y fue reconocido con impactos territoriales y nacionales; pasó a liderar la línea priorizada de Defensa en la nueva política científica de la Universidad y colaboró con otras líneas como son la de Energía y la de Vivienda. En este sentido obtuvo en la etapa varios Premios Anuales del Rector de la UC al trabajo de mayor aporte a la defensa, y en esta misma categoría se obtuvo el Premio Anual del Ministro en el 2014. Destaca también el haber obtenido un Premio Destacado en el I Congreso de la Metalmecánica, dos Menciones en el II Congreso en el año 2016 y un Relevante y una Mención en el III Congreso en el año 2018. En el año 2016 se obtuvo el Premio CITMA Provincial al trabajo de mayor aporte económico (relativo a los resultados de los Moldes Metálicos y el Premio del Rector en esa misma categoría). Estos resultados han permitido ganar en visibilidad.

Visto de manera integral, se consigue el propósito del Programa de dinamizar las actividades sustantivas del Centro una vez logrado el fortalecimiento de la labor de I+D+i. Con lo que se ha realizado en el período que se analiza, queda marcada una diferencia y se confirma su pertinencia con las tendencias favorables antes mencionadas. Se añade el hecho de que se modificaron en sentido favorable las relaciones con otras Universidades y entidades de la economía y la defensa del país.

## CONCLUSIONES

Luego de obtenidos los resultados fundamentales que reflejan el estado de aquellos aspectos en el período, se puede concluir que:

Es adecuado y pertinente que el Programa aplicado concediera prioridad a la gestión de la I+D+i, como fuente principal dinamizadora de las demás actividades sustantivas del CEEFREP.

La implementación de un grupo de medidas del Programa contribuyó en los últimos cinco años a lograr resultados favorables en aspectos relativos a la ciencia y la innovación. Se consigue una mejor concentración de esfuerzos en las direcciones del trabajo científico, a las que se ha concedido prioridad y asociados a las cuales se han elaborado diferentes proyectos. Mejora el trabajo con relación a las publicaciones, La participación en eventos tuvo en la etapa una tendencia ascendente y de igual manera, ha sido creciente la atención y ejecución del trabajo científico estudiantil. Se consigue fortalecer la vinculación con las empresas, pero no en la medida que potencialmente resulta alcanzable.

Los tres niveles de referencia considerados para las tareas de investigación, han permitido llegar a la apreciación de que el Centro ha comenzado a introducirse en aspectos del conocimiento “de frontera”, aun con las limitaciones materiales objetivas que persisten. Ello, sin detrimento del marcado carácter innovador, vocación esencial del colectivo.

La situación de la cantidad de profesores investigadores y la composición por categorías y grados científicos del claustro en el CEEFREP continúa siendo un reto para su estabilidad y continuidad futura, cualquiera que fuese la forma oficial que se adopte dentro de la estructura de la Universidad.

Las mejoras logradas en cuanto a la base de laboratorios para la investigación resultan insuficientes para los propósitos trazados. Su evolución tendrá que estar asociada a la participación en proyectos internacionales.

## REFERENCIAS

Cámara de Comercio de España. (2015). *Nuevas Formas de Cooperación entre Universidades y Empresas*. Recuperado de [https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/nuevas\\_formas\\_de\\_cooperacion\\_entre\\_universidades\\_y\\_empresas.pdf](https://www.camara.es/sites/default/files/publicaciones/nuevas_formas_de_cooperacion_entre_universidades_y_empresas.pdf)

Castelló, J., Romero, C. y García, A. (2015). Programa para fortalecer la capacidad de innovación del centro de estudios de explotación, fabricación y recuperación de equipos y piezas (CEEFREP). *Retos De La Dirección*, 8(2), 51-59. Recuperado de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/73>

Cuesta, A. y Valencia, M. (2018). Capital Humano: Contexto de su gestión. Desafíos para Cuba. *Ingeniería Industrial*, 39(2), 135-145. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362018000200135&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362018000200135&lng=es&tlng=es)

González, W. y García, J. L. (2010). El centro de estudio. Una forma organizativa de la investigación científica de amplia generalización en la Educación Superior cubana. *Universidad & Sociedad*, 1(2), Recuperado de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/19>

Lage, A. (2018). *La Osadía de la Ciencia*. Recuperado de [https://www.clacso.org.ar/cubaenrevolucion/detalle.php?id\\_libro=1735](https://www.clacso.org.ar/cubaenrevolucion/detalle.php?id_libro=1735)

Núñez, J., Alcázar, A. y Proenza, T. (2017). Una década de la Red Universitaria de Gestión del Conocimiento y la Innovación para el Desarrollo Local en Cuba. *Retos de la Dirección*, 11(2), 228-244. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-91552017000200015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000200015&lng=es&tlng=es).

Partido Comunista de Cuba (2017). *Documentos del 7mo Congreso aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC y respaldados por la Asamblea Nacional Poder del Popular*. Recuperado de <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/%C3%BAltimo%20PDF%2032.pdf>

Pérez, R., Simeón, R. y Trinchet, C. (2019). La gestión de la innovación en el centro de estudios CAD/CAM. *Ciencias Holguín*, 25(4), 22-34. Recuperado de <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/issue/view/99>

Rubio, A. (2016). Algunas consideraciones sobre la reorganización de la actividad científica en las universidades del Ministerio de Educación Superior de Cuba. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(1), 85-98. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142016000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000100008&lng=es&tlng=es).

Saborido, J. R. (2018). Universidad, investigación, innovación y formación doctoral para el desarrollo en Cuba. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 4-18. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142018000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100001&lng=es&tlng=es)

Saborido, J. R. y Alarcón, R. (2018). La integración de la Universidad: experiencias de Cuba. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(3), e17. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300017&lng=es&tlng=es)

[43142018000300017&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000300017&lng=es&tlng=es)

Sosa, N. Garciandía, G, Valdés, M. y Rosquete, R. (2017). Interrelación entre gestión de innovación y formación continua del personal como procesos gerenciales. *Retos de la Dirección*, 11(2), 73-92. Recuperado de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000200006&lng=es&tlng=es)

[91552017000200006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000200006&lng=es&tlng=es)

Suárez, R. P., de la Rosa, L., Jiménez, B. y Toyos, A. (2009). *El desafío de la innovación*. (1ª ed.), Matanzas, Cuba: Editorial Universitaria.

Centro de Estudios Cervantinos. (2018). *Tipos de Investigación y sus características*. Recuperado de [https://www.centroestudioscervantinos.es/tipos-de-](https://www.centroestudioscervantinos.es/tipos-de-investigacion-y-caracteristicas/)

[investigacion-y-caracteristicas/](https://www.centroestudioscervantinos.es/tipos-de-investigacion-y-caracteristicas/)

### **Conflicto de interés**

No existen conflictos de interés.

### **Contribuciones de los autores**

José Amado Castelló González; fundamento teórico; desarrollo de los instrumentos de medición y control; análisis de resultados y conclusiones; redacción.

Ricardo del Risco Alfonso; desarrollo de instrumentos de medición; análisis de resultados; elaboración de las conclusiones.

Asdrúbal Braulio García Domínguez; aspectos relacionados con gestión y formación de interfase; revisión de todo el contenido.

Carlos Emilio Romero Perdomo; metodología de la investigación. Continuidad de aspectos abordados en investigación inicial.