

**Propuesta de procedimiento para desarrollar la cadena ciencia-  
tecnología- negocio desde la gestión universitaria**  
**Proposal of procedure to develop the science-technology chain -  
business from university management**

**Autores:** MSc. Geinier Barbaro Ramírez Camejo

Dr. C Alexey Megna Alicia

**Institución:** Universidad de Las Tunas, Cuba

**Correo electrónico:** [geinierrc@ult.edu.cu](mailto:geinierrc@ult.edu.cu)

[alexeyma@ult.edu.cu](mailto:alexeyma@ult.edu.cu)

**Resumen**

La Gestión de la Ciencia y la Innovación (GCI) es un proceso estratégico desarrollado en la universidad. La presente investigación se desarrolla en la Facultad de Ciencias Técnicas (FCT) de la Universidad de Las Tunas (ULT), y tiene como objetivo: disponer de un procedimiento para desarrollar la cadena ciencia-tecnología-negocio desde la gestión de la ciencia y la innovación desarrollada en dicha facultad. Como resultado de la aplicación de métodos y técnicas científicas, se obtuvieron referentes teóricos y herramientas metodológicas valiosas para el diseño del procedimiento, y se pudo constatar que el mismo aporta una guía lógica y sistémica para el desarrollo de la cadena ciencia –tecnología –negocio, y contribuye de igual forma a la mejor gestión del proceso de ciencia e innovación, quedando avalado por el comité de expertos y verificada también su posibilidad de adaptación, generalización y su carácter integrador. La valoración de la factibilidad de la aplicación del procedimiento propuesto arrojó resultados positivos, y los directivos y expertos muestran plena satisfacción con los resultados esperados; además, ven en el procedimiento una herramienta de orientación, control y guía a los directivos y profesores universitarios que facilita el

trabajo en el proceso de GCI, optimiza el flujo de la información relacionado con los demás procesos estratégicos que se desarrollan en la universidad y contribuye a la mejora continua de estos.

**Palabras clave:** Ciencia; innovación; gestión universitaria; gestión de la ciencia e innovación.

### **Abstract**

The Management of Science and Innovation (GCI) is a strategic process developed at the university. The research is developed in the Faculty of Technical Sciences (FCT) of the University of Las Tunas (ULT) and aims to: have a procedure to develop the chain science-technology-business from the management of science and innovation developed in said faculty. As a result of the application of scientific methods and techniques, theoretical references and valuable methodological tools were obtained for the design of the procedure and it was found that it provides a logical and systemic guide for the development of the science-technology-business chain and contributes. In the same way, the best management of the science and innovation process developed in the FCT was endorsed by the expert committee and also verified its possibility of adaptation, generalization and its integrating nature. The evaluation of the feasibility of the application of the proposed procedure yielded positive results and the managers and experts show full satisfaction with the expected results; In addition, they see in the procedure a guidance, control and guidance tool for university directors and professors that facilitates work in the GCI process, optimizes the flow of information related to the other strategic processes that take place in the university and contributes to the continuous improvement of these.

**Keywords:** Science; innovation; University management; Management of science and innovation.

## Introducción

Las universidades tienen la responsabilidad de transferir conocimientos de manera que sean útiles para los agentes sociales, económicos, políticos y culturales y el sistema y las estructuras funcionales de éstas, tienen que asegurar la producción de conocimientos que puedan ser incorporados en las prácticas de los individuos y grupos sociales y recibir de estos, a su vez, nuevas maneras de enriquecer la teoría contenida en los currículos y proyectos de investigación (Jover, 2008); estas están llamadas a aumentar desde su gestión, su papel protagónico en el desarrollo de la sociedad del conocimiento y que esto a su vez sea una de las vías de desarrollo sostenible del país.

La ULT es una de las universidades más jóvenes de Cuba, y cuenta en la actualidad con siete facultades; dentro de las mismas está la FCT, la cual debido a la importancia de las carreras que la componen<sup>1</sup> y en las actuales circunstancias, está llamada a tener un papel más protagónico. La misión definida por la universidad y la facultad toma en consideración la formación de los futuros profesionales y el desarrollo del territorio, además de brindar servicios científicos, seminarios, conferencias, consultorías y prácticas asociadas a las actividades académicas e investigativas.

En la política económica y social, trazados en el VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC) y actualizados en el VII Congreso efectuado en abril de 2016, se llama a que estas últimas actividades sean una práctica que permita percibir ingresos por esos conceptos, y contribuir a que el gobierno deje de cubrir una parte de los gastos con el presupuesto del estado, además de propiciar la introducción sistemática y acelerada de los resultados de la ciencia, la innovación y la tecnología en los procesos productivos y de servicios.

En Cuba, en la actualidad, según Jover (2016), se identifican en el Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológicas (SCIT) dificultades que pueden ser ordenadas en dos

---

<sup>1</sup> Las ingenierías Industrial, Informática y en Procesos Agroindustriales; y las licenciaturas en educación especialidad Construcción, Eléctrica, Mecánica e Informática.

grupos: uno vinculado a cuestiones de índole estructural y otro relacionado con los recursos financieros. Dentro de éstos, se determina como uno de los problemas la débil interacción entre la I+D y la producción e insuficiente demanda del sector empresarial al sector de investigaciones, quedando fuera de esta problemática algunas excepciones asociadas al sector de la industria médico farmacéutica.

En la facultad objeto de estudio se evidencian irregularidades en la GCI; éstas se manifiestan en el incumplimiento de los indicadores definidos hasta la fecha para evidenciar el trabajo en ese sentido (publicaciones, premios, ingresos, resultados de proyectos y otros). También se pueden sumar el desconocimiento de gran parte de los profesores sobre este proceso, los cuales muchas veces participan de forma no proactiva. Además de lo antes expuesto, se evidencia poco vínculo universidad – empresa, desconocimiento de las necesidades de servicios científico-técnicos por ambas partes, incluyendo al sector no estatal y la no existencia de una herramienta que facilite el actuar en este sentido. Lo anterior condiciona un proceso de cambio importante que puede estar sustentado en la innovación tecnológica.

Por tales razones, en el presente trabajo se plantea como objetivo: Diseñar un procedimiento para desarrollar la cadena ciencia- tecnología- negocio que contribuya a la mejora de la gestión universitaria y a aumentar los resultados de la GCI en la FCT.

Por otro lado, el aporte práctico consiste en el procedimiento para desarrollar la cadena ciencia-tecnología-negocio desde la gestión universitaria y perfeccionar la GCI en las universidades, lo que permitirá mejorar los resultados en este sentido, además de servir de orientación a los directivos y profesores universitarios como herramienta de control y guía en la gestión de este proceso; todo ello emerge como herramienta de trabajo organizativa, sistémica, pertinente y participativa, lo que insertada en el sistema de trabajo redundará en la mejora continua de los procesos estratégicos que desde allí se ejecutan, concretándose así la significación práctica de la propuesta. Mientras que la novedad investigativa radica en que, por vez primera, se dispone de un procedimiento para guiar y perfeccionar la GCI en la FCT.

## **Desarrollo**

### **Materiales y métodos**

Para el diseño del procedimiento, se realiza una amplia búsqueda bibliográfica que, según el chequeo de contenidos, tuvieron la mejor validez interna y externa, y por ende la información más creíble de todos los artículos a los que se pudo acceder. Se consultaron tesis doctorales, principalmente del tribunal de Ingeniería Industrial. Fue dirigida, además, hacia encontrar artículos en su mayoría originales, en revistas de categoría uno o dos, para evitar encontrar artículos de pobre validez, que hayan sido publicados entre los años 2006 al año 2016 y estar escrito en los idiomas español, portugués o inglés. Los criterios de exclusión fueron una fecha de publicación anterior al año 2006, o que su validez interna o externa fuese menor al 80% en los estudios de información primaria.

### **Términos y definiciones**

En la búsqueda bibliográfica realizada, con el objetivo de tener un acercamiento a la definición sobre gestión universitaria, se concuerda con lo planteado por Pérez (2013), en que la gestión de las universidades es un tema científico poco desarrollado, que requiere de la generación de aproximaciones teóricas y metodológicas específicas. Siendo escasas las definiciones conceptuales encontradas en la literatura consultada.

La enseñanza universitaria data de 1119, cuando surge en Bolonia la primera universidad (Águila, Hernández, & Méndez, 2011). Autores como Silva (2006), Águila et al. (2011) y Castro (2011), coinciden en que la concepción original respondía al propósito de conservación, desarrollo y transmisión del conocimiento, lo que definía claramente la primera función de la universidad como institución social. Durante siglos, las universidades trabajaron, para bien o para mal, sin que muchos se preocuparan por analizar sus formas de gestión o su estructura organizativa.

Se concuerda con Pérez (2014), la cual citando a varios autores coincide con que la gestión universitaria, aunque tiene su origen en la teoría de la gestión empresarial, tiene

su propia especificidad partiendo de la propia naturaleza de sus procesos. La gestión en las universidades es un proceso complejo que tiene características diferentes a la de otras organizaciones.

El desarrollo que ha tenido la universidad y la exigencia que la sociedad le ha ido imponiendo se puede sustentar, según Silva (2006), como la misión de la universidad moderna; preservar, desarrollar y promover, a través de sus procesos sustantivos (formación, la investigación y la extensión universitaria) indisolublemente ligados entre sí y en estrecho vínculo con la sociedad, la transferencia del acervo cultural de la humanidad de una generación a otra.

A partir de estas reflexiones, se coincide con Pérez (2014) en definir como gestión universitaria: «El proceso de planificación, organización, implementación, control y mejora de los procesos universitarios de forma integrada, para incrementar su calidad, en la búsqueda de la excelencia y la satisfacción de las demandas de la sociedad (eficacia), a través de una mayor efectividad en la toma de decisiones y racionalidad en el uso de los recursos (eficiencia)».

En las búsquedas realizadas, se coincide con Jover (2006) y Zaldívar (2013) y otros, en que la conceptualización de la gestión de la ciencia y la innovación en el entorno universitario es escasa, existen varios conceptos de este proceso de carácter global, pero ninguno relacionado específicamente con las universidades.

Con respecto a la ciencia, Jover (1999) asegura que es difícil ofrecer una caracterización breve y precisa y afirma:

Se le puede analizar como sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como una profesión

debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas (p.16).

Con relación al término innovación, en las definiciones utilizadas por diversos autores, se aprecia un concepto común, una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica; es convertir ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora y que por tanto genera nuevas utilidades a la empresa y beneficios a la sociedad (Pino, 2009). Según ese propio autor, en el proyecto de la Ley de Innovación de la República de Cuba, se conceptualiza la innovación: «Aplicación de una novedad o mejora útil a los procesos productivos y actividades sociales, que conducen a cambios tecnológicos, organizativos, de distribución y de gestiones útiles, en las entidades, sectores, esferas, comunidades y localidades donde se introduce» (p.2). En el presente trabajo se asume esta conceptualización.

Por otra parte, al estudiar el proceso de gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, es preciso verlo desde el desarrollo, evolución y las transformaciones que se han venido sucediendo en las universidades como consecuencia del desarrollo de la ciencia y la innovación, a partir de las demandas hechas por la sociedad.

**Tabla 1. Etapas de la gestión de la ciencia y la innovación en general, etapas y características de este proceso en las universidades y modelos conceptuales de producción de conocimientos. Tomada de Zaldívar (2013)**

Gestión de la ciencia y la innovación		Gestión universitaria de la ciencia y la innovación		Modelos de producción de conocimientos
Etapas	Sub-etapas	Etapas	Características principales	
No institucionalizada (Hasta 1799)		De la antigüedad al medioevo	La gestión de la ciencia y la innovación era casi nula, tal como se	
		Del medioevo a la reforma napoleónica (Siglo		

		XI–XVII)	considera hoy día.	
Institucionalizada (1800–hoy)	Académica (1800-1960)	De la reforma napoleónica a las reformas de los 1960 (Siglo XVIII al 1960)	Surgen las “universidades investigativas” Surgen las “universidades científicas y tecnológicas”	-Modelo lineal de innovación -Modo 1 de producción de conocimientos
	Profesionalización e industrialización de la ciencia (1960–hoy)	De las reformas de los 1960 hasta la actualidad	Surgen las “universidades empresariales”	-SNIs -Modo 2 -Triple Hélice -Contexto–céntrico

El concepto que concluye Zaldívar (2013) y se asume, sobre gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, es:

Proceso sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo, consistente en planificar, organizar, ejecutar y controlar la actividad científico–tecnológica e innovativa universitaria, con el objetivo de contribuir a satisfacer las demandas tecnológicas internas y de la sociedad, mediante la utilización de mecanismos funcionales existentes o creados, de métodos operativos, procedimientos, la integración de disciplinas, actores y acciones, la formación, desarrollo, participación y cooperación de los actores implicados (internos y externos) y su dinamización, la innovación organizacional y el empleo de los recursos materiales, financieros, tecnológicos e informacionales con que se cuenta (propios o gestionados), para contribuir al desarrollo, la mejora de la calidad de los procesos universitarios y a la elevación de la pertinencia social de estas instituciones. (p.14).

En la búsqueda bibliográfica realizada sobre propuestas anteriores, que abarcaran el proceso de GCI, el vínculo universidad – empresa y la cadena ciencia-tecnología-negocio en Cuba, se analizaron un total de seis (6) trabajos, cinco (5) tesis doctorales y una tesis de maestría.

**Tabla 2. Análisis de elementos estudiados en investigaciones**

Elementos evaluados	Autores					
	Fernando Uset Ruiz (2000)	Mariela Benítez Noriega, (2005) <sup>2</sup>	Glicería Gómez Ceballos(2008) <sup>3</sup>	Antonio B. Zaldívar Castro (2011)	Juan Carlos Zulueta Cuesta (2012)	Mario Adelfo Batista Zaldívar (2013)
Gestión universitaria	X		X	X		X
GCI en la universidad	X			X		X
Vínculo universidad-empresa			X	X	X	X
Cadena Ciencia-Tecnología- Negocio	X	X	X		X	

En el análisis de los elementos evaluados, se comprueba que las investigaciones se caracterizan principalmente por analizar indistintamente estos elementos pero desde la gestión comercial y enfoque de marketing, gestión organizacional y cambio organizacional, y red de valor en la transferencia de tecnología; en el trabajo que más se integran estos contenidos es Zaldívar (2013). Por otra parte, Díaz (2014) plantea:

La política de la ciencia y la tecnología en Cuba define la necesidad de instrumentar un modelo interactivo dentro del proceso de innovación, que presupone en primera instancia la concepción de que la ciencia es halada por el mercado. En correspondencia con esto, es necesario perfeccionar el sistema de

<sup>2</sup> Tesis de maestría

<sup>3</sup> El artículo disponible es un resumen de la tesis doctoral de Glicería Gómez Ceballos.

comercialización asociado con la actividad, apoyándose para ello en un enfoque de marketing. En consecuencia, este enfoque en la gestión de la producción y los servicios de las universidades significa hacer corresponder los esfuerzos de investigación con las líneas de desarrollo económico y social priorizadas en el ámbito de la economía nacional, ramal y territorial.

Lo planteado hasta aquí y agregando la reflexión de Díaz (2014), refleja brechas investigativas en el tratamiento con que se aborda la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades desde la perspectiva ciencia-tecnología-negocio, la carencia de este tipo de investigación en la Universidad de Las Tunas y la carencia de un procedimiento que facilite el proceso de gestión de la ciencia y la innovación universitaria, tomando en cuenta esta relación.

### Resultados y discusión

A continuación, se procede a la explicación de cada una de las fases y etapas del procedimiento general, en la Tabla 3 aparece resumido para cada fase: objetivos, etapas que comprenden y técnicas a utilizar.

**Tabla 3. Fases del procedimiento para desarrollar la cadena ciencia-tecnología-negocio**

FASES	OBJETIVOS	ETAPAS	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS
Concepción y preparación general de los actores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Involucrar a la dirección y a los líderes del proceso de gestión de la ciencia y la innovación en la Facultad.</li> <li>• Constituir el Grupo Coordinador de la cadena.</li> </ul>	Involucramiento de los integrantes del Consejo Científico (CC) y Consejo de Dirección (CD).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas</li> <li>• Trabajo en grupo</li> <li>• Tormentas de ideas</li> <li>• Cursos de capacitación</li> </ul>
		Creación del Grupo Coordinador de la cadena	
		Capacitación del Grupo Coordinador, CC y CD	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al personal.</li> </ul>		
Diagnóstico para el desarrollo de la cadena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer la situación actual de la Facultad.</li> <li>• Conocer el comportamiento de la demanda de servicios científico-técnico.</li> <li>• Determinar las restricciones que limitan el funcionamiento de la cadena.</li> <li>• Determinar la demanda (o demandas) que más se ajuste a la realidad de la Facultad e interés de las partes.</li> </ul>	Caracterización de la Facultad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión documental</li> <li>• Entrevistas a especialistas</li> <li>• Observación directa</li> <li>• Encuestas</li> <li>• Método de expertos</li> <li>• Matriz DAFO</li> <li>• Flujograma</li> </ul>
		Determinación de la demanda total o parcial	
		Determinación de las restricciones del Sistema	
		Precisión de la demanda objetiva	
Desarrollo de la cadena	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer y proteger las relaciones entre las partes.</li> <li>• Determinar los objetivos a alcanzar y la forma de lograrlo.</li> </ul>	Elaboración y firma del contrato económico y/o convenio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tormentas de ideas</li> <li>• Revisión documental</li> <li>• Trabajo en grupo</li> <li>• Gráficos de Gantt</li> </ul>
		Formulación de los objetivos	
		Formulación de estrategias	
		Diseño de los proyectos	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y presentar el proyecto al CC.</li> </ul>		
<b>Evaluación y seguimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar los indicadores propuestos.</li> <li>• Detectar las desviaciones y, proponer mejoras que contribuyan al logro de los objetivos.</li> </ul>	Evaluación de los resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión de documentos</li> <li>• Entrevistas</li> <li>• Trabajo en grupo</li> <li>• Evaluación de indicadores</li> <li>• Gráficos de Gantt</li> </ul>
		Ajustes de los planes correspondientes	

### Fase I: Concepción y preparación general de los actores

El objetivo de esta fase es concebir y preparar a los actores internos, y se desarrolla mediante tres etapas: involucramiento y capacitación de los integrantes del Consejo Científico (CC) y el Consejo de Dirección (CD), preparación inicial de los actores claves y creación del grupo coordinador del sistema.

#### Etapas 1: Involucramiento de los integrantes del Consejo Científico y el Consejo de Dirección

Teniendo en cuenta que el CC y el CD son los órganos encargados de la gestión estratégica del proceso de gestión de la ciencia y la innovación y la estrategia de formación del personal, es necesario motivar y sobre todo involucrar a sus integrantes en cuanto a su misión, funciones y responsabilidades en la cadena. En un primer momento se dan a conocer los principios, los requisitos y las restricciones que a priori van a regir y/o condicionar la cadena; y en un segundo momento se precisan y/o crean las condiciones materiales y organizativas iniciales mínimas necesarias para desarrollarla.

## Etapa 2: Creación del grupo coordinador de la cadena

En esta etapa, se da a conocer en las reuniones de áreas el proceso de cambio que se implementará en el proceso de gestión de la ciencia y la innovación. Se seleccionan mediante la aplicación de una encuesta los actores (profesores a tiempo completo en este caso y dos por área) tomando en consideración sus conocimientos y resultados en el proceso de ciencia e innovación y facilidades, actitudes y aptitudes en el proceso de negociación. Los seleccionados formarán el Grupo Coordinador el cual se prepara, asignan funciones y dotan de facultades para planificar, conducir y dinamizar el proceso de cambio, el cual se debe consensuar con el CC y rendir cuenta periódicamente de los resultados al CD. El rol fundamental del Grupo coordinador es llevar a vías de hecho la evaluación de la oportunidad del negocio, contribuye a materializar las negociaciones con el o los financistas evaluados, lograr el apoyo de los tomadores de decisiones a los diferentes niveles, y de conjunto con la empresa dar seguimiento al proyecto una vez implementado, identificando barreras y nuevas oportunidades.

## Etapa 3: Capacitación del grupo coordinador, CC y el CD

En esta etapa, se desarrolla un plan de capacitación para dar a conocer la legislación vigente en materia de ciencia e innovación, el proceso de comercialización de los productos resultados del proceso de ciencia e innovación, el proceso de gestión de la ciencia y la innovación en la universidad y el procedimiento para desarrollar la cadena ciencia- tecnología- negocio. La fecha de inicio y culminación, así como los recursos necesarios para su ejecución, deben fijarse una vez aprobado el cronograma de aplicación del procedimiento.

## Fase II: Diagnóstico para el desarrollo de la cadena

Esta fase tiene como objetivo realizar la caracterización y el diagnóstico sobre la situación actual de la GCI en la FCT y realizar el estudio del entorno con el objetivo de conocer sus demandas.

## Etapa 1: Caracterización de la Facultad

Se realiza una descripción de la Facultad, donde se describen los principales aspectos

relacionados con los recursos físicos, tecnologías (tangibles e intangibles) y actores. Los recursos físicos se asumen según propone Zaldívar (2013); infraestructura – cantidad y calidad– (aulas, laboratorios), recursos tecnológicos de apoyo –variedad, estado técnico–, financieros (prestación de Servicio de ciencia e innovación tecnológica, presupuesto, proyectos) e insumos (combustible, material de oficina), los cuales tienen como misión asegurar desde el punto de vista logístico el funcionamiento del sistema.

El componente tecnologías incluye tanto las tangibles que intervienen de forma directa en el proceso y determinan su calidad (computadoras, laboratorios), como las intangibles: los conocimientos científico–técnicos sistematizados que permiten efectuar de forma efectiva la gestión del sistema. El inventario de tecnologías tangibles se hace en función de la cantidad, variedad, calidad, estado técnico y disponibilidad real. El inventario de las intangibles se realiza a través del diagnóstico de la cantidad, variedad y grado de actualización de las tecnologías disponibles en las áreas de la gestión, la innovación, la investigación y la divulgación o extensión de los resultados, así como la capacidad para gestionarla (Zaldívar, 2013).

Los actores implicados son los profesores (propios y contratados a tiempo parcial), estudiantes de pregrado y postgrado. La participación de los actores en esta cadena es voluntaria, activa y consciente.

Como salida de este trabajo solo se deben relacionar los recursos materiales y tecnológicos que objetivamente pueden ser utilizados, y los actores que hayan demostrado estar comprometidos y dispuestos para participar y apoyar.

#### Etapa 2: Determinación de la demanda total o parcial

Esta etapa se desarrolla en dos momentos. En el primer momento se seleccionan las organizaciones del territorio, tanto estatal como no estatal, que se priorizarán teniendo en cuenta las políticas y estrategias aprobadas por el Partido y el Gobierno y su influencia en el desarrollo socioeconómico. En el segundo momento los miembros del grupo coordinador hacen un levantamiento del banco de problemas y/o de las demandas de las organizaciones seleccionadas, completando la siguiente información

en una tabla con la estructura que se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 4. Registro de la demanda de organismos**

Empresa	Tipo de demanda	Área	Problema identificado o demanda	Ciencias a desarrollar	Complejidad	Dinámica	Línea de investigación de la Facultad	¿Posible de solucionar?	Valor agregado de

El tipo de demanda puede ser proyectos de I+D+i, transferencia de tecnología, capacitación (postgrados, cursos, conferencias, talleres, asesorías, consultorías), productos que ya se comercializan, productos que aún no se están trabajando comercialmente, productos para los que aún no se ha identificado ninguna oportunidad de mercado y nuevos productos.

Las áreas son las prioridades nacionalmente establecidas que determina el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), de conjunto con los demás Organismos de la Administración Central del Estado y los Consejos de la Administración de provincias y municipios, en correspondencia con las políticas de desarrollo económico y social que defina la dirección del Gobierno, como por ejemplo producción de alimentos, vivienda, materiales para la construcción y otras.

La complejidad, dinámica y valor agregado de la solución puede ser alto, medio o bajo. Para la entrega de la información definitiva al CD y CC, debe consensuarse a través del método de experto esta calificación entre el grupo coordinador.

### Etapa 3: Determinación de las restricciones de la cadena

Se determinan las restricciones que afectan la cadena, clasificándolas en restricciones físicas, políticas y de mercado. Las de tipo físico son aquellas que se derivan de una variable que se puede vincular de manera evidente con un factor tangible: maquinarias, materia prima, mano de obra y otras. Las restricciones de mercado son aquellas que son ajenas a la organización, vinculadas con la demanda del producto o servicio como

por ejemplo la aparición de una oferta que sustituya o reemplazar su producto. Las restricciones de tipo políticas son aquellas que se derivan de la adopción de prácticas, procedimientos o políticas por parte de la administración contrarias a su desarrollo.

#### Etapa 4: Precisión de la demanda objetiva

En esta etapa se determina los problemas y/o demandas que se está en capacidad de atender.

#### Fase III: Desarrollo de la cadena

Esta fase tiene como objetivo concretar la cadena y se desarrolla en cuatro etapas: Elaboración y firma del contrato económico o convenio, formulación de objetivos, formulación de estrategias y diseñar los proyectos.

#### Etapa 1: Elaboración y firma del contrato económico y/o convenio

En esta etapa, el grupo coordinador procede a la elaboración del primer borrador del contrato o convenio con la asesoría del especialista jurídico de la Universidad. Luego de analizado por ambas partes el contrato o convenio y se haya logrado entendimiento de las partes se procede a la firma por las autoridades encargadas (decano o rector y director de la empresa cliente). Un aspecto importante a tomar en consideración en el momento de la elaboración del contrato o del convenio es la participación de los actores que intervienen en la producción o elaboración de la tecnología o producto de los ingresos por su comercialización.

#### Etapa 2: Formulación de objetivos

Luego de concretados los contratos o convenios, ya se tiene una realidad más objetiva para formular los objetivos y criterios de medida que pretende alcanzar la FCT en el ARC<sup>4</sup> 3 «Impacto económico y social» correspondiente al proceso de gestión de la ciencia y la innovación en un plazo no superior a un año e identificar posibles fuentes de financiamientos.

#### Etapa 3: Formulación de estrategias

Después de declarados los objetivos, el Grupo Coordinador elabora la estrategia de

---

<sup>4</sup> Área de Resultado Clave

negocio de la Facultad, la cual debe utilizar e integrar los recursos disponibles para alcanzar los objetivos deseados y desarrollar las ventajas competitivas con las que se cuenta con propósito de atender las necesidades de los clientes mejor que la competencia y lograr un posicionamiento en el mercado.

En esta etapa, el CD también actualiza o elabora la estrategia de formación postgraduada de la Facultad.

#### Etapa 4: Diseño de los proyectos

En esta etapa se designan los jefes de proyectos mediante resolución, los cuales son los encargados de elaborar y presentar al CC la propuesta de proyectos, una vez aprobados deben entregarse en los plazos establecidos para su aprobación a instancias superiores.

En la conformación del equipo de actores que intervendrán en la ejecución del proyecto es imprescindible la inclusión de especialistas de la parte demandante.

#### Fase IV: Evaluación y seguimiento

Esta fase se desarrolla en dos etapas, evaluación de los resultados y ajustes de los planes correspondientes. Tiene como objetivos evaluar los indicadores y/o objetivos propuestos, detectar las desviaciones y proponer mejoras que contribuyan al logro de estos.

Es responsabilidad del jefe del proyecto rendir información cualitativa y cuantitativa al Vicedecano que atiende la actividad y al CC sobre el desarrollo de las actividades propuestas para un semestre. A partir de estos resultados el CD efectúa un análisis de la marcha de los objetivos proyectados, se detectan las desviaciones y, en función de ellas, se hacen las correcciones pertinentes. En el Tabla 5 se recoge la periodicidad de las informaciones que debe generar la aplicación del procedimiento.

**Tabla 5. Periodicidad de las informaciones**

No	Informes a entregar	Periodicidad
1	Lista de los integrantes del Consejo Científico	Enero
2	Estrategia de ciencia e innovación	Enero

3	Estrategia de formación	Enero
4	Estrategia de negocio	Enero
5	Ficha de proyectos	Febrero
6	Dictámenes de aprobación por el CC de proyectos	Febrero
7	Grupo científicos estudiantiles	Enero y Septiembre
8	Lista de los integrantes del Grupo Coordinador	Septiembre
9	Informe de resultados parciales de los objetivos y las evidencias	Junio y Noviembre
10	Plan de mejoras	Junio y Noviembre
11	Resultados de eventos científicos desarrollados por la FCT	Junio y Noviembre
12	Registro de la demanda de organismos	Noviembre

### Valoración de los expertos

Para evaluar la factibilidad de la aplicación del procedimiento propuesto, se utilizó el criterio de expertos, lográndose un consenso en la primera ronda de evaluación.

En este estudio se seleccionaron 6 directivos de la Facultad, los miembros del CC (6) y 5 miembros de la Facultad que ocuparon responsabilidades de decano, jefe de departamento y vicedecano que atiende el proceso de gestión de la ciencia y la innovación.

Para determinar el coeficiente de argumentación de los especialistas, se tuvieron en cuenta elementos importantes como: su conocimiento sobre los procesos y funcionamiento de la universidad (0.4; 0.3; 0.2), sus años de experiencia (0.3; 0.2; 0.1), sus conocimientos teóricos (0.2; 0.1; 0.05) y sus posibilidades de identificación de las fortalezas y debilidades del proceso de gestión de la ciencia y la innovación universitarias (0.1; 0.1; 0.05). Cada uno de los especialistas se autoevaluó en cada uno de estos aspectos, calificándose en tres niveles (alto, medio y bajo).

Para establecer y comparar los niveles de competencia de los expertos propuestos, se

utilizó la siguiente escala: alta ( $0.8 \leq K < 1.0$ ), media ( $0.5 \leq K < 0.8$ ) y baja ( $K < 0.5$ ). De acuerdo a este criterio, fueron seleccionados 7 expertos por poseer un alto nivel de competencia.

A los expertos seleccionados se les aplicó la encuesta para evaluar la factibilidad de aplicación del procedimiento propuesto. Los indicadores cualitativos y sus resultados se muestran a continuación:

- Necesidad de la utilización de un procedimiento que sirva de guía para desarrollar la cadena ciencia-tecnología-negocio. Se catalogó de «muy necesario» en un 82% y «necesario» en un 18%.
- Adaptabilidad a las características y condiciones de la FCT, secuencia lógica de las fases y etapas y la contribución al perfeccionamiento de la gestión universitaria. El 59% afirma que se cumplen totalmente y el 41% que se cumplen de manera parcial.
- Posibilidades de aplicación de las técnicas y herramientas propuestas. El 82% afirma que son aplicables totalmente y un 18% parcialmente.
- Utilidad como una guía para el desarrollar la cadena ciencia- tecnología- negocio. Un 59% afirma que es muy útil y un 41% útil.
- Utilidad como una guía para perfeccionar el proceso de gestión de la ciencia y la innovación. Un 71% de los expertos lo considera muy útil y un 29% útil.
- Contribución al aumento de los resultados de la ciencia e innovación en la FCT y posibilidad de ser fácilmente generalizable a cualquier facultad de la Universidad de Las Tunas o de otra Universidad del país. El 100% de los expertos coinciden totalmente que esto puede ser posible.

## Conclusiones

El procedimiento es factible en su totalidad y reportará, a partir de su utilización, una mejor planificación, un mejor conocimiento de las fortalezas y debilidades de la FCT en

cuanto al proceso de gestión de la ciencia y la innovación y un incremento en los resultados de este.

El análisis se realizó teniendo en cuenta la asequibilidad, fácil comprensión y ejecución, existencia de las condiciones técnicas y humanas imprescindibles para su aplicación, resultados esperados, posibilidad de generalización y aceptación por parte de la dirección de la facultad.

Los directivos y expertos muestran plena satisfacción con los resultados esperados y la proyección del sistema que se expone en las cuatro fases que componen la propuesta; además, ven en el procedimiento una herramienta de orientación, control y guía a los directivos y profesores universitarios que facilita el trabajo en el proceso de GCI, optimiza el flujo de la información relacionado con los demás procesos estratégicos que se desarrollan en la universidad y contribuye a la mejora continua de estos.

### Referencias bibliográficas

- Águila, A. O.; Hernández, A. M. & Méndez, A. L. (2011). La universidad cubana: algunos apuntes sobre su historia. *Cuadernos de Educación y Desarrollo* (27).
- Campdesuñer, R. P. (2006). *Modelo y procedimiento para la gestión de la calidad del destino turístico holguinero*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín «Oscar Lucero Moya», Cuba.
- Castro, M. A. (2011). *Propuesta teórico-metodológica para el desarrollo del proceso de innovación tecnológica, desde las invenciones patentadas en el ISPJAE en el período 1977-2009*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Pedagógico «José Antonio Echeverría», La Habana, Cuba.
- Díaz, J. A. (2014). Comercialización de los productos y servicios de la ciencia: retos y perspectivas. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1).

- Jover, J. N. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Editorial Felix Varela, Cuba.
- Jover, J. N.; Montalvo, L. F. & Ones, I. P. (2006). La gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en la nueva universidad: una aproximación conceptual. *Pedagogía Universitaria*, 11(2).
- Jover, J. N.; Montalvo, L. F. & Ones, I. P. (2008). Universidad, conocimiento y desarrollo local (basado en el conocimiento). En A. G. Camporredondo (Ed). *Desarrollo local en Cuba: Retos y perspectivas* (pp. 173- 184).
- Jover, J. N. & Montalvo, L. F (2016). La política de ciencia, tecnología e innovación tecnológica en cuba: evaluación y propuestas. *Congreso Universidad, Vol. IV, No. 3*, p. 249-264.
- Zulueta, J.C.; Medina, A.L. y Negrín, E. (2014). La transferencia de tecnologías universidad-empresa sustentadas en redes de valor. *Ingeniería Industrial, Vol. XXXV/No. 2/mayo-agosto*, p. 184-198.
- Partido Comunista de Cuba (PCC) (2011). *Lineamientos de la Política Social y Económica del Partido y la Revolución*. VI Congreso del Partido Comunista de Cuba (PCC). La Habana, Cuba.
- Pérez, A. O. (2013). *Procedimiento para la implementación de un sistema de gestión en universidades. Aplicación en la Universidad de Holguín*. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Ingeniería Industrial Mención: Producción, Universidad de Holguín «Oscar Lucero Moya», Cuba.
- Pérez, A. O. (2014). *Tecnología para la gestión integrada de los procesos en universidades. Aplicación en la Universidad de Holguín*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín «Oscar Lucero Moya», Cuba.
- Pérez, R. (2007): *Modelo y procedimiento para la gestión del destino turístico holguinero*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín «Oscar Lucero Moya», Cuba.

Pino, L., & Quevedo, V. (2009). *Introducción a la innovación. El Sistema Cubano de Ciencia e Innovación Tecnológica*. Curso conocimiento e innovación para el desarrollo, 2-7.

Silva, P. H. (2006). *LA UNIVERSIDAD CUBANA: el modelo de formación*. La Habana: Editorial Félix Varela, Cuba.

Zaldívar, M. A. ( 2013 ). *Tecnología de gestión para la ciencia y la innovación en las filiales universitarias municipales*. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Holguín «Oscar Lucero Moya», Cuba.

Zúñiga, L. (2011): *Metodología para la gestión universitaria basada en inteligencia de negocios*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.