



3

Procedimiento para la comercialización de resultados científicos en una entidad de ciencia de la Educación Superior

Procedure for the commercialization of scientific results in a higher education science entity

Liuvás Boizán Cobas^{1*}, <https://orcid.org/0000-0002-7746-3877>

Rosario León Robaina², <http://orcid.org/0000-0001-5397-777X>

María Ángeles Alpízar Terrero³, <https://orcid.org/0000-0002-1706-0902>

¹Centro de Biofísica Médica, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

²Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba.

³Centro de Estudios de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, Cuba

*Autor de correspondencia: liuvás.boizán@uo.edu.cu

RESUMEN

Objetivo: Diseñar un procedimiento que fortalezca el proceso de comercialización de los resultados de ciencia para una Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación, adscrita al Ministerio de Educación Superior.

Métodos y técnicas: Se utilizó la revisión bibliográfica sistemática complementada por el análisis documental; se tuvo en cuenta para ello la documentación oficial de la entidad Biofísica Médica. El método de usuarios y el índice de satisfacción grupal permitieron validar la aplicabilidad de la propuesta.

Objetivo: Diseñar un procedimiento que fortalezca el proceso de comercialización de los resultados de ciencia para una Entidad de Ciencia, Tecnología e Innovación, adscrita al Ministerio de Educación Superior.

Métodos y técnicas: Se utilizó la revisión bibliográfica sistemática complementada por el análisis documental; se tuvo en cuenta para ello la documentación oficial de la entidad Biofísica Médica. El método de usuarios y el índice de satisfacción grupal permitieron validar la aplicabilidad de la propuesta.

Principales resultados: Se diseñó un procedimiento para la comercialización de los resultados de ciencia e innovación, conformado por cuatro fases que se despliegan a su vez en cuatro etapas e interactúan de manera sistémica, permitiendo su operatividad y su potencial aplicación en situaciones concretas relacionadas con la negociación de productos y servicios derivados de la ciencia.

Conclusiones: El diseño del procedimiento es coherente con lo establecido en el Sistema de Gestión de Gobierno orientado a la ciencia e innovación en Cuba, ya que potencia el impacto social y económico que debe tener el desarrollo de la ciencia en su vinculación con los diferentes actores económicos que coexisten hoy en el país.

Palabras clave: comercialización, negociación, resultados de ciencia.

ABSTRACT

Objective: Design a procedure that strengthens the commercialization process of science results for a Science, Technology and Innovation Entity, attached to the Ministry of Higher Education.

Methods and techniques: A systematic bibliographic review was used, complemented by documentary analysis; The official documentation of the Medical Biophysics entity was taken into account for this purpose. The user method and the group satisfaction index allowed us to validate the applicability of the proposal.

Main results: A procedure for the commercialization of the results of science and innovation was designed. It is made up of four phases that are deployed in four stages and interact systematically, allowing their operability and potential application in specific situations related to the negotiation of products and services derived from science.

Conclusions: The proposal is coherent with what is established in the government management system oriented towards science and innovation in Cuba, since it enhances the social and economic impact that the development of science should have in its relationship with the different actors that coexist in the country today.

Keywords: cost efficiency; procedure; package service.

Como citar: Boizán Cobas L., León Robaina, R & Alpízar Terrero, M.A. (2023). Procedimiento para la comercialización de resultados científicos en una entidad de ciencia de la Educación Superior. Retos De La Dirección, 17(3), e23303. Recuperado a partir de <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/retos/article/view/e23303>



INTRODUCCIÓN

El marco económico y gerencial de la investigación ha cambiado drásticamente en los últimos años, por lo que resulta evidente que los modelos y estructuras tradicionales de investigación, transferencia de tecnología y comercialización se han desajustado.

La comercialización de los resultados de la ciencia en las entidades de Educación Superior, es una actividad que busca transformar los conocimientos y descubrimientos generados por la investigación en productos, servicios o tecnologías, que puedan ser utilizados por la sociedad y que generen un impacto económico y social.

Las transformaciones del entorno económico mundial que ocurren en el planeta, hacen pensar en la necesidad de que la comercialización de los productos y servicios que se generan en las universidades, resultantes de las ciencias, compitan en los escenarios que las oportunidades le propician; donde actores privados y estatales compartan la responsabilidad de su propio desarrollo; los cambios sustanciales en la economía de un país y su capacidad para mantener los productos y servicios que ofertan e influyen en la comercialización.

Los resultados de la investigación o del conocimiento científico acumulado, conllevan a la obtención de nuevos productos, procesos o servicios. La negociación de los productos y servicios derivados de la ciencia pudiera ser un elemento clave para el éxito en las entidades que basan su economía en el uso de la ciencia y la innovación tecnológica, un ejemplo de ello son las entidades de ciencia tecnología e innovación (ECTI) de la Educación Superior.

La producción y comercialización de los resultados de ciencia provenientes de la actividad de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) en Cuba, ayudan a potenciar el desarrollo económico de la nación y transforma los conocimientos y descubrimientos generados por la investigación en productos, servicios o tecnologías que puedan ser utilizados por la sociedad y que generen un alto impacto económico y social.

Para Zahra, Kaul y Bolívar-Ramos, 2018; Zemlickienė y Turskis, 2020 la comercialización de resultados científicos es parte esencial de un proceso socioeconómico y tecnológico complejo, caracterizado por la vinculación estrecha que





se establece entre las instituciones de Educación Superior, las oficinas de interfaz y el tejido empresarial; que se beneficia recíprocamente de los bienes y servicios generados. El impacto de la comercialización de los resultados de ciencia puede constatarse en la elevación del nivel tecnológico de las organizaciones, en el consecuente incremento de su competitividad en el mercado, así como en el incremento de las ventas, las exportaciones o las inversiones (Budi & Aldianto, 2020; Marx & Hsu, 2019; Van Norman & Eisenkot, 2017).

La comercialización de los resultados de ciencia puede beneficiarse del empleo de modelos de negocios que potencien la propuesta de valor de los bienes y servicios que se ofrecen desde entidades de ciencia. Según Osterwalder, Pigneur y Tucci, 2005; Osterwalder y Pigneur, 2011 un modelo de negocio es una herramienta que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones, y permite expresar la lógica del negocio de una empresa. Es una descripción del valor que una empresa ofrece a uno o varios segmentos de clientes y su red de socios para la creación, comercialización y entrega de ese valor y el capital relacionado, para generar flujos de ingresos rentables y sostenibles.

En el contexto cubano, las ECTI que pertenecen al Ministerio de Educación Superior (MES) tienen dentro su objeto social la comercialización de sus resultados de ciencia; lo que posibilita la negociación de las tecnologías generadas en el ámbito científico.

En ese sentido, Biofísica Médica es una ECTI del MES que tiene como misión satisfacer las necesidades de salud proveyendo tecnologías biomédicas para el mercado nacional e internacional. A pesar de que existen instrumentos normativos y regulatorios que forman parte del sistema de gestión de la calidad en la ECTI Biofísica Médica, y que el centro cuenta con una vasta experiencia en la generalización de los resultados de ciencia e innovación; la gestión de la comercialización de los resultados científicos hoy no constituye un proceso articulado metodológicamente.

De la revisión realizada a documentos oficiales e informes de la entidad, se pudo comprobar que, la estrategia de comercialización está desactualizada, y no responde a los nuevos cambios que está demandando el Sistema de Gestión de Gobierno basado en ciencia e innovación, aportados por Díaz-Canel y Delgado (2020).





En la entidad aún existen proyectos que no cierran el ciclo de I+D+i y se adolece, además, de estudios de mercado y de vigilancia tecnológica, análisis de la demanda y evaluación de clientes y proveedores; lo que trae como consecuencia un sesgo en el proceso de comercialización y negociación de los resultados. Los elementos antes descritos influyen en el desarrollo de estrategias de comercialización y de negocios exitosos en las ECTI.

Por lo anterior, se ha planteado como objetivo de la investigación: diseñar un procedimiento para fortalecer el proceso de comercialización a través de la negociación de los resultados de ciencia, que sea integrador y que contribuya a potenciar la cadena de valor de las ECTI universitarias.

DESARROLLO

La comercialización de los resultados de ciencia, desde las instituciones de la Educación Superior

El proceso de gestión de la I+D+i ha venido ganando interés tanto en la investigación como en la práctica empresarial (Belderbos, Lokshin & Sadowski, 2015; Hurtado-Torres, Aragón-Correa & Ortiz-de-Mandojana, 2018). Las aplicaciones de los resultados de la investigación o del conocimiento científico acumulado, conlleva a la obtención de nuevos productos, procesos o prestación de servicios, lo que pudiera ser un elemento clave para el éxito de las organizaciones que basan su economía en el uso de la ciencia y la innovación tecnológica.

Los proyectos de I+D+i, ofrecen como ventajas el conocimiento exclusivo de la tecnología generada, la independencia y/o soberanía tecnológica, la posibilidad de explotar comercialmente las innovaciones, el acceso a ventajas fiscales por la inversión en I+D+i, y el denominado “efecto experiencia” (Karasakal & Aker, 2017; Muscio & Ciffolilli, 2020).

Los autores Gachie y Govender (2017) refieren que la comercialización de la investigación comprende el desarrollo de nuevas ideas o resultados de esta, en productos o servicios comerciales, que se disponen en el mercado y que abarca la





transferencia y el desarrollo de la propiedad intelectual y la prestación de servicios de consultoría, basados principalmente en la innovación tecnológica. Para Alpízar, 2019; Barlatier, Giannopoulou y Pénin, 2020; Temple 2012, valorizar el conocimiento es transferirlo a otros actores en lo que resulta ser el denominado “ciclo completo” de la investigación, que incluye los procesos de transferencia y comercialización de los resultados.

Otros estudiosos como Good, Knockaer, Soppe y Wright (2019), consideran que la comercialización de nuevo conocimiento –investigación básica y aplicada, avances tecnológicos, desarrollos científicos– es un ecosistema conformado esencialmente por un mercado que incluye empresas conjuntas de investigación, alianzas estratégicas y acuerdos de licencia que involucran universidades, parques tecnológicos e incubadoras, así como la formación de empresas de nueva creación que se enfocan en desarrollar la ciencia y la tecnología. Estas empresas de nueva creación promueven la investigación, el conocimiento y la comercialización de bienes y servicios con alto valor agregado (Reed *et al.*, 2021).

Asignar un valor de uso a los resultados de la investigación es un aspecto crucial de la innovación tecnológica y la expresión máxima de la utilidad de la ciencia en función de dar respuestas a las demandas y expectativas de la sociedad. Al mismo tiempo, la comercialización de estos resultados garantiza la realización económica de los resultados de ciencia, connota el cierre de ciclo de proyectos de I+D y potencia la planeación estratégica de las entidades que basan su economía en el uso intensivo del conocimiento (León, Alpízar, Boizán & Suárez, 2023). Todo lo anterior a través de modelos de negocio que materializan la comercialización de los resultados de I+D+i como propuesta de valor.

Se puede resumir, entonces, que los resultados de los proyectos de I+D son actividades dinamizadoras de la competitividad de la economía de los países y regiones y sus indicadores permiten aquilatar los resultados de investigación de las universidades y centros de investigación, que son la máxima expresión de cómo el Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica da respuesta a las demandas de la sociedad que lo sustenta.





Todo lo anterior permite concluir que la comercialización de los resultados científicos en las universidades y dentro de ella las entidades de ciencia, tecnología e innovación, son esenciales para promover la transferencia de conocimiento y fomentar la innovación. A través de este proceso, se busca llevar los avances científicos y tecnológicos generados en las instituciones académicas y generadoras de resultados de investigación al mercado, con el objetivo de crear valor económico y social.

Este es un proceso importante que busca llevar los avances científicos y tecnológicos al mercado, promoviendo la innovación y generando el valor económico y social, utilizando las diferentes formas de comercialización de estos resultados a través de la creación de empresas de base tecnológica, la transferencia de tecnología, la participación en proyectos de investigación y desarrollo, contribuyendo activamente a la transferencia de conocimiento y al desarrollo de la sociedad.

Procedimiento para la comercialización de los resultados científicos en una entidad de ciencia de la Educación Superior

A la gestión de las entidades de ciencia e innovación tecnológica y a las universidades cubanas, corresponden los esfuerzos, de dichas investigaciones, con las líneas de desarrollo económico y social priorizadas a diferentes niveles; de forma que puedan provocar correlación entre la investigación pura y la aplicada. Debe darse prioridad al enfoque de los temas para que realmente respondan a la problemática del sector productivo y la sociedad. Se debe, además, lograr un equilibrio entre los nuevos resultados y tecnologías que se generan y su nivel de introducción o aplicación en la práctica social. Corresponde asumir el reto de generar conocimientos y tecnologías que promuevan ciertamente la sustentabilidad, nos hagan competitivos, mantengan una interacción con la producción y estén avalados por un proceso de gestión de la calidad. La concepción de la propuesta parte de los siguientes fundamentos rectores:

1. Los Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i establecidos según las normas cubanas (NC) para la gestión de la I+D+i, la NC 1307:2019 (Oficina Nacional de Normalización, 2019) que constituyen un referente para fomentar, gestionar y mejorar las actividades de la I+D+i, con amplio énfasis en su visión y estrategia, la





colaboración interna y externa, la gestión de la Propiedad Intelectual (PI) e Industrial y la gestión del conocimiento.

2. La proyección en ciencia e innovación se rige por los valores contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030 (PNDES 2030), y asume que toda acción gubernamental basada en ciencia e innovación deberá orientarse en ese sentido (Martínez & Barbosa, 2019).
3. La relación entre las actividades de I+D, la innovación y la responsabilidad social de las organizaciones en sus relaciones con otros actores de acuerdo con la Norma ISO 26000: 2010 Guía de Responsabilidad Social (*International Standard Organization [ISO], 2010*), la que proporciona orientación sobre la relación entre las instituciones de ciencia y sus partes interesadas, para que maximicen su contribución al desarrollo sostenible con el involucramiento entre los resultados de ciencia, que genera las necesidades del mercado y su contribución con el aseguramiento de ecosistemas saludables y el desarrollo sostenible.
4. Informe “El Estado de la Ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos” (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2022) con los principales indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e Interamericanos, que refleja el conjunto de indicadores comparativos que evalúan el estado de la ciencia incluyendo una visión del contexto económico, de la inversión en I+D y de los recursos humanos disponibles para la investigación, así como un recuento de la producción científica de los países de la región.

Funciones del Procedimiento

- 1- Proveer un instrumento metodológico que viabilice la gestión de la comercialización de los resultados de ciencia en las entidades de la Educación Superior que basan su economía en el uso de la ciencia e innovación tecnológica.
- 2- Ofrecer un conjunto de herramientas y métodos que faciliten la toma de decisiones, que den respuesta a las demandas de terceros, a través del proceso de negociación y comercialización de los resultados de ciencia.





Al mismo tiempo es necesario establecer los principios que sustentan el procedimiento propuesto:

1. **Flexibilidad:** puede ser aplicado total o parcialmente y adecuarse a diferentes situaciones concretas para la comercialización de productos y servicios.
2. **Recursividad:** reconoce el carácter iterativo de las fases y etapas del procedimiento.
3. **Adaptativo:** está en función de las características concretas de la organización y de sus procesos.
4. **Participativo:** lleva implícito en todas sus etapas la participación activa de todos los actores.
5. **Permanente:** el proceso de negociación debe entenderse como parte de las rutinas de la institución que incluyen los procesos de ciencia y tecnología de la organización.

En el contexto cubano, se revisaron las contribuciones de Díaz-Canel y Delgado (2020) sobre el Sistema de Gestión de Gobierno orientado a la innovación, complementado con el impacto social y económico que debería tener el desarrollo de la ciencia y su vinculación con los diferentes actores económicos. Además, se tuvieron en cuenta las proyecciones del Consejo Nacional de Innovación, quien tiene a su cargo la toma de decisiones para impulsar la innovación en el país de manera coordinada e integrada. Las contribuciones anteriores explican la conexión de la ciencia y la tecnología con el PNDES 2030, así como sus prioridades.

Para profundizar en el conocimiento del nuevo contexto regulatorio y legislativo que rige el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país se analizaron los siguientes decretos:

1. Decreto-Ley 323/2014 De las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ministerio de Justicia, 2014).
2. Decreto-Ley No. 7 Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, firmado por el presidente de la Asamblea Nacional del Poder Popular el 16 de abril de 2020 (Ministerio de Justicia, 2020)





Las premisas que delimitan la intencionalidad del procedimiento y establecen las condiciones para su aplicación son las siguientes:

1. Existe disposición y compromiso de la institución de ciencia para llevar a cabo las diferentes etapas del proceso de negociación de los resultados.
2. Los resultados a comercializar deben estar contenidos en las líneas de investigación y prioridades de la entidad y del sector de interés.
3. La comercialización de los resultados de I+D+i es parte de la responsabilidad social de la entidad y están incorporados en los objetivos estratégicos de la organización.
4. Que exista preparación de los decisores para potenciar la comercialización de los resultados de la actividad de I+D+i.

Desglose metodológico

El procedimiento que se presenta está conformado por cuatro fases que se despliegan en cuatro etapas, las mismas interactúan de manera sistémica, como se muestra en la

Fig. 1.

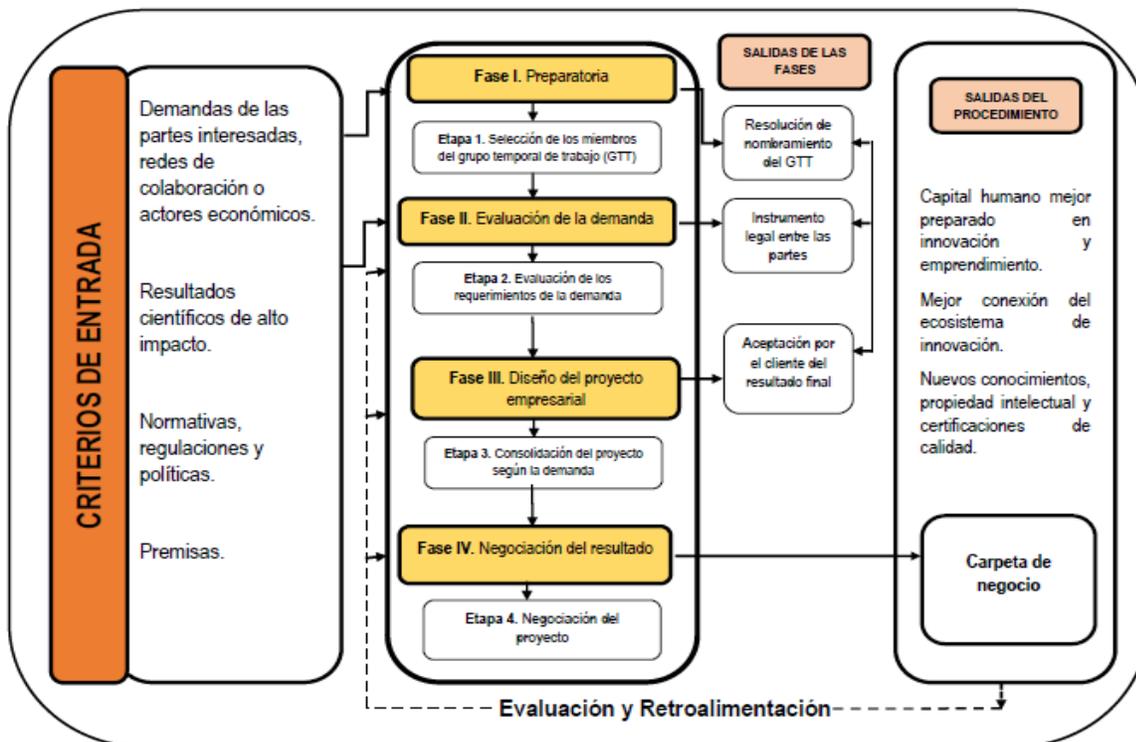




Fig 1. Representación gráfica del procedimiento para la comercialización de los resultados de ciencia

Fuente: Elaboración propia

Las entradas del procedimiento estarán definidas por las demandas que se reciban en la entidad desde todas las partes interesadas. Los sectores demandantes incluyen a los distintos actores económicos que coexisten hoy en el país con las distintas formas de gestión económica tanto estatal, privada o mixta. También se incluyen las demandas que se reciban de las redes de colaboración o del conocimiento ya establecidas por la institución.

En la Tabla 1. se resume la operatividad del procedimiento para comercializar los resultados de ciencia que sean demandados.

Tabla 1. Desglose operativo del procedimiento para la comercialización de los resultados científicos.

Fase I. Preparatoria		
Objetivo: Conformar el Grupo Temporal de Trabajo que participará en el proceso.		
Etapas	Pasos	Métodos y Técnicas
I. Selección	Paso 1. Conformación del Grupo Temporal de Trabajo (GTT). Paso 2. Capacitación del GTT	-Análisis documental -Observación
Salida: Resolución de nombramiento del núcleo fijo del GTT.		
Fase II. Evaluación de la demanda		
Objetivo: Evaluar la pertinencia y viabilidad de la demanda.		
II. Evaluación	Paso 3. Estudio de prefactibilidad, de mercado y nivel de madurez tecnológica (NMT). Paso 4. Formalizar el cumplimiento de la demanda.	-Análisis económico-financiero -Análisis de los NMT





		-Análisis documental	
Salida: Firma del instrumento legal entre las partes interesadas.			
Fase III. Diseño del Proyecto			
Objetivo: Diseñar e implementar las fases del proyecto empresarial.			
III. Formulación de proyectos para nuevos Productos/Servicios	Paso 5. Diseño del Proyecto Empresarial. Paso 6. Implementación del Proyecto Empresarial. Paso 7. Validación del resultado en entorno real.	-Análisis documental -Criterio de usuario	
Salida: Aval de aceptación por el cliente que realizó la demanda del resultado del proyecto.			
Fase IV. Negociación del resultado			
Objetivo: Culminar la negociación del resultado de ciencia			
IV. Negociación del Proyecto	Paso 8. Conformación del Expediente del resultado del Proyecto Empresarial	<i>Business Model Canvas</i>	
Salida: Carpeta de Negocio y carta de aceptación del sector que demanda el resultado			

Fuente:
Elaboración propia

El procedimiento debe ser coherente con las políticas y

formas en las que se organiza la ciencia y la innovación en el país, por lo que se tomarán en cuenta de manera transversal al mismo todas las indicaciones, normativas y regulaciones vigentes al momento de ejecutar cada una de las fases del mismo, las que servirán de complemento en la negociación del resultado.

El inicio del proceso de negociación del resultado se comienza a considerar desde la recepción de las demandas de algún resultado, ya sea de la Cartera de productos y servicios o un nuevo proyecto. Este proceso será transversal a todo el procedimiento y concluirá o se materializará en la Fase IV, a través del modelo de negocio *Canvas*, como herramienta para la negociación.

A continuación, se describen cada una de las fases.

Fase I. Preparatoria

El Consejo de Dirección y el Consejo Científico de la ECTI establecerán por Resolución el núcleo fijo del GTT; además de los participantes *ad hoc*, los que pueden ser coordinadores de líneas de investigación y líderes científicos del resultado de ciencia a evaluar. Se sugiere, que participe en este GTT un especialista de la parte





que solicita la demanda, el que fungirá como asesor metodológico. Este grupo de trabajo debe recibir una capacitación que incluya una actualización en temas jurídicos, económicos y tecnológicos. La capacitación se realizará teniendo en cuenta el tipo de resultado, las características del sector estratégico al cual tributa, así como las prioridades del territorio, país o área geográfica (Díaz-Canel, Alarcón & Saborido, 2020).

Fase II. Evaluación de la demanda

En esta fase se aporta el estudio de prefactibilidad tecnológica y financiera. Se tomarán en cuenta para el estudio todos los instrumentos legales vigentes y metodologías dictadas por el Ministerio de Finanzas y Precios (MFP), Ministerio de Economía y Planificación y el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera, según proceda. En esta fase trabajan integrados el GTT y la parte demandante, con el objetivo de aportar todos los elementos que ayuden a conformar el Estudio de Prefactibilidad Económica y los NMT.

El análisis de los NMT pudiera ser de interés para las partes interesadas, ya que en dependencia del nivel en el que se encuentren los resultados, así será la intención final de la negociación. Los NMT se establecen fundamentalmente por los Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación, mediante normas o metodologías, para evaluar las tecnologías que se desarrollan en las entidades del ámbito académico, de investigación o empresarial (Decreto Ley 336/2016 (Ministerio de Justicia, 2018); Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACyT], 2020; Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [Concytec], 2022).

Fase III. Diseño del proyecto empresarial

En esta fase quedarán diseñado, en una ficha de perfil de proyecto, todos los elementos que formarán parte del expediente del mismo, con toda la documentación requerida. La ficha de manera resumida debe contener todo lo relacionado al resultado demandado:

1. Objetivo
2. Descripción del resultado
3. Propiedad industrial e intelectual que posee





4. Análisis de viabilidad económica
5. Nivel de madurez tecnológica
6. Modelo de negocio
7. Copia del instrumento legal
8. Cronograma de ejecución del proyecto empresarial

Fase IV. Negociación del resultado

En esta fase queda definido el modelo de negocio con el resultado como propuesta de valor, utilizando los principios del *Business Model Canvas*. Se concluye con la elaboración de la carpeta de negocio que es entregada a la parte interesada y se solicita el aval de aceptación.

El *Canvas* es una herramienta propicia para la negociación de los resultados de ciencia, ya que posibilita la incorporación de análisis estratégico, mapeo de redes de valor y evaluación del ciclo de vida de los productos y servicios. Los nueve bloques del *Canvas* están interrelacionados entre sí cubriendo las cuatro áreas principales de un negocio: clientes, oferta, infraestructuras y viabilidad económica.

Se ejemplifica a partir de los resultados del proyecto *Imagis 2.0* desarrollado en la ECTI Biofísica Médica, que ha sido comercializado para la transmisión de imágenes médicas en hospitales de la región oriental (Tabla 2).

Tabla 2. Elementos del Modelo de negocio para la comercialización de los resultados del proyecto *Imagis 2.0*

Asociaciones clave	Actividades clave	Propuesta de valor (oferta)	Relación con los clientes	Segmento de clientes
Empresas Interfaz Otras instituciones de ciencia	Ingeniería de software. Ingeniería electrónica. Publicidad.	Novedad y valor añadido. Precio. Personalización. Asistencia técnica.	Relación personalizada. Asesoramiento. Capacitación.	Empresa o sector que demanda el resultado (Minsap, Empresa de





Universidad Gobierno Empresas de Alta Tecnología (EAT) Mipymes estatales, privadas o mixtas		Conveniencia/usabilidad.		Servicios Médicos Cubanos, ECTI del Minsap e Institutos)
	Recursos clave Medios de cómputo Ingenieros Programadores		Canales de distribución Asistencia remota. Asistencia en el domicilio del cliente.	
Estructura de costes Marketing Transportación Distribución Viáticos		Flujo de ingresos Cobro por porcentaje de ventas Servicio postventa Licencias de uso		

Fuente: Elaboración propia

El proceso de evaluación y retroalimentación es transversal a todas las fases del procedimiento, con el objetivo de determinar fisuras, barreras o mejoras de procesos. Todo lo anterior conlleva a un plan de acciones correctivas que se debe incluir a los responsables y fechas de cumplimiento.

Validación del procedimiento

La validación se realizó a través del Test de Iadov (Fernández & López, 2014), para estimar la satisfacción de los usuarios del procedimiento midiendo el Índice de Satisfacción Grupal (ISG). Para cumplir con este objetivo se diseñó un cuestionario de cinco preguntas. De ellas, tres cerradas (1, 3 y 5) y dos abiertas (2 y 4). Las preguntas cerradas se procesarán a través del Cuadro Lógico de Iadov. El número resultante de la interrelación de las tres preguntas cerradas, indica la posición de cada sujeto en una escala de satisfacción, como sigue: 1. Clara satisfacción; 2. Más satisfecho que insatisfecho; 3. No definida; 4. Más insatisfecho que satisfecho; 5. Clara insatisfacción; 6. Contradictorio.

Para obtener el ISG se tienen en cuenta los diferentes niveles de satisfacción que se expresan en la siguiente escala numérica (Tabla 3)





Tabla 3. Niveles de satisfacción para calcular el Índice de Satisfacción Grupal (ISG).

Escala	Significado	
+1	A	Máximo de satisfacción
+0,5	B	Más satisfecho que insatisfecho
0	C	No definido y contradictorio
-0,5	D	Más insatisfecho que satisfecho
-1	E	Máxima insatisfacción

Fuente: Fernández y López (2014)

La fórmula que se utilizó para el cálculo del ISG es:

$$ISG = \frac{A(+1) + B(+0,5) + C(0) + D(-0,5) + E(-1)}{N}$$

Donde:

(A, B, C, D y E)- representan el número de sujetos con índice individual.

N- representa el número total de sujetos del grupo.

Y el índice grupal arroja valores entre + 1 y - 1.

El resultado se interpreta de la siguiente manera: Los valores que se encuentran comprendidos entre - 1 y - 0,5 indican insatisfacción; los comprendidos entre - 0,49 y + 0,49 evidencian contradicción y los que caen entre 0,5 y 1 indican que existe satisfacción.

Una vez aplicado el instrumento a 11 especialistas, que según su nivel de competencias pertenecen a las áreas de calidad, comercial, capital humano, dirección científica (jefes de líneas y proyectos) y propiedad intelectual. El resultado quedó como se muestra en la Tabla 4, donde se evidencia un alto grado de satisfacción con el procedimiento diseñado.

Tabla 4. Relación de la satisfacción individual y grupal a partir de la aplicación del test de ladov.

Escala	Significado	Satisfacción	Resultado
--------	-------------	--------------	-----------





			individual	
+1	A	Máximo de satisfacción	9	81,82%
+0,5	B	Más satisfecho que insatisfecho	2	18,18%
0	C	No definido y contradictorio	0	0
-0,5	D	Más satisfecho que satisfecho	0	0
-1	E	Máxima insatisfacción	0	0
		Total	11	100%

Fuente: Elaboración propia

La validación del procedimiento permitirá su implementación, evaluación y seguimiento, a través de las acciones de mejora que contiene el Sistema de Gestión de la Calidad; el cual se encuentra, actualmente, en fase de actualización, en la entidad objeto de estudio.

La aplicación del procedimiento pudiera contribuir a mejorar el proceso de comercialización, con la negociación de los resultados científicos de las entidades de ciencia de la Educación Superior. Además, potenciaría la cadena de valor de estas entidades en la creación, entrega y captura de valor.

CONCLUSIONES

1. El procedimiento que se propone contribuyó a la interacción de sus diferentes etapas y fases de manera sistémica, lo que permitió su operatividad, permitiendo ordenar metodológicamente el proceso de comercialización de los resultados científicos en la entidad de ciencia objeto de estudio.
2. La implementación del procedimiento permitió potenciar el impacto económico y social que debe tener el desarrollo de la ciencia y la innovación, siendo coherente con lo establecido en el Sistema de Gestión de Gobierno orientado a la ciencia y la innovación.
3. La incorporación de herramientas como *Business Model Canvas* y el análisis de los niveles de madurez tecnológica, permitieron la toma de decisiones en el proceso de comercialización de los resultados de ciencia.





4. La validación del procedimiento demostró la posibilidad de contar con un instrumento que forme parte del sistema de gestión de la calidad de la ECTI Biofísica Médica, para la gestión del proceso de comercialización de los resultados esperados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alpízar, M. Á. (2019). *La gestión de la transferencia de los resultados de la investigación científica en el vínculo Universidad-Empresa* (Tesis Doctoral), Universidad de Oriente, Santiago de Cuba.
- Barlatier, P. J., Giannopoulou, E., & Pénin, J. (2017). Exploring the role of Open innovation intermediaries: the case of public research valorization. En C. Cézanne & I. Saglietto (eds.). *Global Intermediation and Logistics Service Providers* (pp. 87-103). IGI Global. doi:10.4018/978-1-5225-2133-4.ch005
- Belderbos, R., Lokshin, B., & Sadowski, B. (2015). The returns to foreign R&D. *Journal of International Business Studies*, 46, 491-504. Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/unm/umagsb/2015003.html>
- Budi, A. A., & Aldianto, L. (2020). Research and Development-Commercialization Bridge: A Refined Model. *The Asian Journal of Technology Management*, 13(1), 47-62. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/341487114_Research_and_Development_-_Commercialization_Bridge_A_Refined_Model
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2020). *Guía para el Diagnóstico de Nivel Madurez Tecnológica (anexo 3)*. Ciudad de México, México: Autor. Recuperado de https://conahcyt.mx/wp-content/uploads/convocatorias/programa_apoyos_actividades_cientificas_tecn/2020-1_apoyo_proyectos_investigacion_covid19/Anexo%203_Gu%C3%ADa%20NMT_12Abril2020.docx





Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). Metodología de nivel de madurez tecnológica. Lima, Perú: Autor. Recuperado de <https://vinculate.concytec.gob.pe/wp-content/files/RP-020-2022-CONCYTEC-P.pdf>

Díaz-Canel, M., & Alarcón, R., Saborido, J. R. (2020). Potencial humano, innovación y desarrollo en la planificación estratégica de la educación superior cubana 2012-2020. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39 (3), 1-28. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025743142020000300001&lng=es&tlng=es.

Díaz-Canel, M., & Delgado, M. (2020). Modelo de Gestión del Gobierno orientado a la Innovación. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 4(3), 300-321. Recuperado de <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/141>

Fernández, A., & López, A. (2014). Validación mediante criterio de usuarios del sistema de indicadores para prever, diseñar y medir el impacto en los proyectos de investigación del sector agropecuario. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 23(3), 77-82. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S207100542014000300012>

Gachie, W., & Govender, D. W. (2017). Commercialization of higher education institutions' research within the National System of Innovation. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 9(4), 387-397. Recuperado de <https://hdl.handle.net/10520/EJC-8fa9f00f6>

Good, M., Knockaert, M., Soppe, B., & Wright, M. (2019). The technology transfer ecosystem in academia. An organizational design perspective. *Technovation*, 82, 35-50. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.06.009>

Hurtado-Torres, N. E., Aragón-Correa, J. A., & Ortiz-de-Mandojana, N. (2018). How does R&D internationalization in multinational firms affect their innovative performance? The moderating role of international collaboration in the energy industry. *International Business Review*, 27(3), 514-527. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2017.10.003>





- International Standard Organization. (2010). *Guidance on social responsibility*. (26000:2010). Ginebra, Suiza: Translation Management Group. Recuperado de <https://www.iso.org/standard/42546.html>
- Karasakal, E., & Aker, P. (2017). A multicriteria sorting approach based on data envelopment analysis for R&D project selection problem. *Omega*, 73, 79-92. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048316309550>
- León, R., Alpízar, M. Á., Boizán, L., & Suárez, A. (2023). Evaluación expost de la comercialización de los resultados de I+ D+ i en entidades de ciencias, tecnología e innovación en las universidades. *Economía y Desarrollo*, 167(1), 1-22. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842023000100014
- Martínez, Y., & Barbosa, N. (11 de abril, 2019). Prioridades del Plan Nacional de Desarrollo hasta 2030. *Granma Digital*. Recuperado de <http://www.granma.cu/cuba/2019-04-11/prioridades-del-plan-nacional-de-desarrollo-hasta-2030-11-04-2019-23-04-33>
- Marx, M. & Hsu, D. (2019). The Entrepreneurial Commercialization of Science: Evidence from «Twin» Discoveries. *Academy of Management Proceedings*, (1), 12-33. Recuperado de <https://doi.org/10.5465/ambpp.2019.15712abstract>
- Ministerio de Justicia. (2020). Decreto-Ley 7/2020. Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Publicado en la *Gaceta Oficial* No. 93 Ordinaria, del 18 de agosto de 2021. Cuba. Recuperado de <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-93-ordinaria-de-2021>
- Ministerio de Justicia. (2014). Decreto-Ley 323/2014. De las Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Publicado en la *Gaceta Oficial* No. 37 Extraordinaria, del 29 de agosto de 2014. Cuba. Recuperado de <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-37-extraordinaria-de-2014>
- Ministerio de Justicia. (2018). Decreto Ley 336/2016. De las disposiciones contractuales de Propiedad Industrial en los negocios jurídicos. Publicado en la *Gaceta Oficial* No. 40 Extraordinaria, del 10 de agosto de 2018. Cuba.





Recuperado de <https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-40-extraordinaria-de-2018>

Muscio, A., & Ciffolilli, A. (2020). What drives the capacity to integrate Industry 4.0 technologies? Evidence from European R&D projects. *Economics of Innovation and New Technology*, 29(2), 169-183. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.omega.2016.12.006>

Oficina Nacional de Normalización (2019). Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i. (NC 1307:2019). La Habana, Cuba: Autor.

Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; Tucci, C. (2005). Clarifying Business Models: origins, present, and future of the concept. *Communications of AIS*, 15, 751-775. Recuperado de <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01601>

Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Generación de modelos de negocio*. Recuperado de https://www.academia.edu/download/36064058/10AAA_LIBRO_Generacion_de_Modelos_de_Negocio_en_Espanol.pdf

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. (2022). *El Estado de la Ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*. Recuperado de <https://oei.int/colecciones/estado-de-la-ciencia>

Reed, M. S., Ferré, M., Martin-Ortega, J., Blanche, R., Lawford-Rolfe, R., Dallimer, M., & Holden, J. (2021). Evaluating impact from research: A methodological framework. *Research Policy*, 50(4), 104-147. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104147>

Temple, P. (2012). *Universities in the knowledge economy: Higher education organisation and global change*. London, Inglaterra: Routledge.

Van Norman, G. A. & Eisenkot, R. (2017). Technology Transfer: From the Research Bench to Commercialization. *JACC Basic to Translational Science*, 2 (2), 197-208. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.jacbts.2017.03.004>

Zahra, S. A.; Kaul, A. & Bolívar-Ramos, M. T. (2018). Why Corporate Science Commercialization Fails: Integrating Diverse Perspectives. *Academy of*





Management Perspectives, 32(1), 156-176. Recuperado de <https://doi.org/10.5465/amp.2016.0132>

Zemlickienė, V. & Turskis, Z. (2020). Evaluation of the Expediency of Technology Commercialization: a Case of Information Technology and Biotechnology. *Technological and Economic Development of Economy*, 26(1), 271-289. Recuperado de <https://doi.org/10.3846/tede.2020.11918>

Declaración de conflictos de interés y conflictos éticos

Los autores declaramos que el presente manuscrito es original y no ha sido enviado a otra revista. Los autores somos responsables del contenido recogido en el artículo, y en él no existen: ni plagios; ni conflictos de interés; ni éticos.

Declaración de contribuciones de los autores

Liuvás Boizán Cobas: Conceptualización y sistematización de ideas; formulación de objetivos; recopilación de la información. Redacción del manuscrito original; preparación, creación y presentación del trabajo.

Rosario León Robaina: Conceptualización del artículo, conformación de la estructura. Redacción del manuscrito original, revisión y corrección del artículo.

María Ángeles Alpízar Terrero: Conceptualización del artículo, conformación de la estructura.

