



Rosa María Reyes Bravo  
Teresa de los Milagros Orberá Ratón  
(coordinadoras)

**GESTIONAR**  
**LA INNOVACIÓN**

propuestas desde las universidades  
del suroriente cubano



Rosa María Reyes Bravo  
Teresa de los Milagros Orberá Ratón  
(coordinadoras)

# GESTIONAR LA INNOVACIÓN

propuestas desde las universidades  
del suroriente cubano



Ediciones UO

Edición y composición: Carlos Manuel Rodríguez García  
Diseño de cubierta: Adrian Amed García Jardines

© Rosa María Reyes Bravo y Teresa de los Milagros Orberá Ratón, 2023  
© Sobre la presente edición:  
Ediciones UO, 2023

ISBN: 978-959-207-739-3

EDICIONES UO

Ave. Patricio Lumumba no. 507  
entre Ave. de las Américas y Calle Ira  
Reperto Jiménez, CP 90500.  
e-mail: edicionesuo@gmail.com  
redes sociales: [www.facebook.com/edicionesuo](http://www.facebook.com/edicionesuo)  
página web: <https://ediciones.uo.edu.cu>

Este texto se publica bajo licencia *Creative Commons Atribucion-NoComercial-NoDerivadas* (CC-BY-NC-ND 4.0). Se permite la reproducción parcial o total de este libro, su tratamiento informático, su transmisión por cualquier forma o medio (electrónico, mecánico, por fotocopia u otros) siempre que se indique la fuente cuando sea usado en publicaciones o difusión por cualquier medio.

# Prólogo

La obra que se nos presenta, *Gestionar la innovación: problemas y propuestas desde las universidades del suroriente cubano*, es resultado de un proyecto de investigación titulado “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano. Ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial” que forma parte del Programa Sectorial de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Educación Superior: “Educación Superior y desarrollo sostenible”. Los autores principales son siete profesores de la Universidad de Oriente (UO), tres de la Universidad de Granma (UDG) y uno de la Universidad de Guantánamo (UG), un empresario de la provincia Santiago de Cuba y un directivo del gobierno provincial de Guantánamo.

El tema es de suma actualidad e importancia. Los investigadores identificaron que existe una insuficiente cultura de gestión de la innovación y transferencia de conocimientos en la Universidad de Oriente y otras instituciones del Ministerios de Educación Superior (Mes) en la región suroriental, así como en empresas vinculadas a los sectores estratégicos, para la introducción sistemática de resultados de ciencia en la práctica socioproductiva, que contribuya al desarrollo territorial.

Esta insuficiencia fue claramente identificada y señalada en el Sistema de Gestión de Gobierno Basado en Ciencia e Innovación (SGGCI) por el Presidente de la República Miguel Díaz-Canel Bermúdez, como uno de los principales obstáculos para el desarrollo del país y uno de los aspectos que deben ser fortalecidos para avanzar en la consecución de nuestro modelo de desarrollo económico y social.

Nos corresponde a la universidad cubana estudiar, proponer y trabajar para lograr fortalecer los vínculos entre el sector de conocimientos (universidades, entidades de ciencia y tecnología), el sector de producción

de bienes y servicios (empresas, cooperativas, formas de gestión no estatal), la administración pública, entre los más importantes.

Esta investigación desarrollada durante el período 2021-2023 se propuso: implementar un sistema de gestión interactiva de la innovación y la transferencia de conocimientos en el vínculo universidad-empresa en instituciones del Mes en el suroriente cubano, que garantice la introducción sistemática y pertinente de resultados científicos en la práctica socioproductiva, para contribuir al desarrollo del territorio. El libro que hoy presentamos nos muestra los resultados alcanzados.

El libro está estructurado en tres capítulos. El primero aborda reflexiones teóricas sobre la gestión de innovación en el vínculo universidad-empresas-gobierno apoyadas en casos de la región sur oriental; el segundo ofrece contribuciones metodológicas para superar barreras identificadas y el tercero brinda experiencias en la implementación preliminar del sistema de gestión de la innovación propuesto y el estudio de casos en tres empresas seleccionadas, de los sectores biotecnológico-farmacéutico-biomédico y el de la producción de alimentos.

El primer capítulo tiene tres trabajos, de fácil lectura e imprescindibles para la actualización en el tema. Uno de ellos muestra los resultados de un diagnóstico realizado sobre el vínculo universidad-empresa-gobierno para la gestión de la innovación y la transferencia de conocimientos en la región suroriental del país. Se propone la necesidad de formular políticas públicas para fortalecer los sistemas nacionales de innovación y la contribución de la ciencia al desarrollo del país, qué capacidades hay que crear y los desafíos para su implementación en las universidades, en el sector empresarial y en el gobierno local, entre otros temas importantes. Presenta además la propuesta de un sistema de gestión interactivo de la innovación en el vínculo universidad-empresa, que fue elaborada de acuerdo a la NC-ISO-56000. Muy atinada metodológica y didácticamente resulta la forma en que se buscan los principales referentes teóricos que avalan las experiencias empíricas llevadas a cabo en la región de estudio.

En el segundo capítulo un trabajo identifica carencias en la formación de competencias en profesionales formados en las tres universidades del proyecto para hacer gestión de innovación y se hace una propuesta metodológica dirigida a lograr una contribución a la formación en gestión de innovación tanto en el pregrado como en el posgrado, contribución interesante y útil.

Otro de los trabajos aborda los mecanismos jurídico instrumentales para la transferencia de tecnologías y proponen pautas para el perfeccionamiento del sistema cubano de propiedad industrial.

Un artículo estudia cómo perfeccionar el vínculo universidad-empresa a partir de las experiencias incipientes de las empresas interface Innovaudg Surl y la Sociedad mercantil de interfaz Cintro S.A., creadas en la UDG y UO, respectivamente.

En el capítulo tres destaca el trabajo “Experiencias en la implementación preliminar del sistema de gestión interactiva de la innovación. Estudio de Casos”. Se seleccionaron tres empresas como casos de estudio que participaron en el diseño del sistema de gestión interactiva de la innovación que se propone y en la implementación preliminar de acciones. Los estudios de casos realizados permitieron corroborar la importancia del vínculo universidad-empresa en el diseño e implementación de un sistema (modelado en la acción) de gestión interactiva de la innovación, en todos sus componentes.

Interesante el artículo dedicado a las experiencias prácticas relacionadas con la solicitud de una patente de invención entre la UO y la Universidad Libre de Bruselas: “Estudio de buenas prácticas y retos en la gestión de resultados de investigación y de la Propiedad Intelectual”. De obligada lectura para los investigadores que se enfrenten a tamaño reto.

Recomiendo la lectura del texto a los diversos actores vinculados con la ciencia, la tecnología y la innovación: a profesores, estudiantes, empresarios, dirigentes de los órganos locales del Poder Popular, consejos de gobierno y de administración, a todos aquellos que están convencidos que el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación son decisivos para el avance exitoso de nuestro programa de desarrollo económico y social.

Muchas felicidades al colectivo de autores y, en especial, a la coordinadora del proyecto, la Dra. Rosa María Reyes Bravo.

**Dra. C. Aurora Fernández González**

Jefa del Programa Sectorial del MES  
Educación superior y desarrollo territorial sostenible  
Asesora del ministro del MES



# **Parte I**

**Gestión de la innovación en el  
vínculo universidad-empresas-  
gobierno. Reflexiones teóricas sobre  
experiencias prácticas en la región  
suroriental**



# Contribuciones teóricas al sistema de gestión interactiva de la innovación y la transferencia de conocimientos en el vínculo universidad-empresa

Rosa María Reyes Bravo

Teresa de los Milagros Orberá Ratón

*“La ciencia y las producciones de la ciencia deben ocupar algún día el primer lugar de la economía nacional, pero partiendo de los escasos recursos, sobre todo de los recursos energéticos que tenemos en nuestro país, tenemos que desarrollar las producciones de la inteligencia, y ese es nuestro lugar en el mundo, no habrá otro!”*

Fidel Castro Ruz

En un contexto de agudización de la crisis económica mundial, de las desventajas y desigualdades en el acceso a oportunidades económico-financieras y, en el caso de Cuba, de recrudescimiento del bloqueo norteamericano, se hace imprescindible jerarquizar la innovación como alternativa de solución a varios de los problemas de los países en desarrollo (Minrex, 2023), para lo cual se hace imprescindible alistar el rol que les corresponde a cada actor social y perfeccionar las interacciones que la hacen posible.

En las múltiples concepciones sobre ciencia, tecnología e innovación a nivel internacional y en especial en Latinoamérica, es reconocida la relevancia de los vínculos para la innovación entre tres actores claves del desarrollo económico: gobierno, sector productivo y centros de generación de conocimientos, variando solo su denominación o perspectiva en la conceptualización y el papel particular de estos. Desde el triángulo de Sábato, pasando por el modelo de Triple Hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), hasta las concepciones más recientes (Díaz-Canel Bermúdez, 2021a), el rol de las universidades y los centros de investigación, en su vínculo con las empresas, han sido objeto de análisis y teorización, a partir de sus potencialidades y las experiencias en su gestión, muchas veces a través de estudios de casos (Dutrênit y Núñez Jover, 2017).

En nuestro criterio, la gestión de la innovación se ha limitado en el ámbito académico fundamentalmente al proceso de transferencia de

---

<sup>1</sup> Palabras pronunciadas en el Centro de Biofísica Médica, Universidad de Oriente, Santiago de Cuba, 10 de febrero de 1993.

conocimientos generados en las universidades hacia el sector socioproductivo, asociado a sus roles tradicionales y la tercera misión, bajo el supuesto de que las empresas son lugar obligado de receptividad del nuevo conocimiento y no siempre productor de él, lo cual está asociado a las representaciones subyacentes de los modelos de vinculación lineal entre estos actores del desarrollo.

Urge que la innovación y su gestión sean asumidas con enfoque estratégico (Sosa Pérez, Garcíandía Mirón, Valdés Florat y Rosquete Martínez, 2017), desde la misión, visión y valores institucionales, de modo que emerja como cultura organizacional<sup>2</sup>, en el cumplimiento de los objetivos y procesos estratégicos de las universidades, sus metas e indicadores, lo cual permitirá incrementar su pertinencia y calidad.

El objetivo de construir un sistema de gestión interactiva de la innovación entre empresas y universidades, dos actores claves del proceso de gestión de la innovación en cualquiera de los modelos internacionalmente conocidos (p. e., modelos lineales, modelo por etapas, modelo interactivo o mixtos, modelo de cadena-eslabón, modelos integradores, modelos en red, y modelo de innovación para PyMES, según López, Blanco y Guerra, 2009), es articular de manera efectiva, armónica y sostenible la realización de actividades de innovación y la producción de resultados científicos para los propósitos del desarrollo: nuevos productos, bienes o servicios que sean beneficiosos a la sociedad —a la vez que novedosos—, y que supongan cambios en los procesos que los sostienen, bien sean productivos, económicos, comerciales, organizativos, entre otros. Para ello, se hace necesario tomar como referente las contribuciones teóricas existentes y proponer los aspectos relevantes a atender, tomando en cuenta las experiencias particulares de los casos estudiados.

Partimos de la concepción que una gestión interactiva de la innovación implica una comunicación efectiva e intercambio real entre actores, para satisfacer las necesidades de cada entidad participante en el vínculo universidad-empresa (U-E), en función de su propio desarrollo y el de la sociedad en su conjunto. Esto se atempera a las dinámicas y valores de trabajo de cada institución, como resultado de la puesta en marcha de

---

<sup>2</sup> Pablo Melogno (2009), en referencia a Schein, precisa que la cultura organizacional conforma un grupo de presunciones básicas o creencias, que funcionan como base de todas las restantes creencias que los sujetos tienen de su organización, manifestándose en actitudes y comportamientos de los colectivos de trabajo.

sus correspondientes planes de desarrollo estratégico (Armenteros Acosta, *et al.*, 2013; Martín Munchmeyer y Alfaro Rojas, 2018). La calidad del vínculo entre los actores del proceso de innovación permitirá superar las resistencias al cambio que pueden surgir durante su desarrollo.

Un breve comentario desde la perspectiva psicosocial nos permite comprender que todo vínculo tiene dos componentes: la tarea (motivo del vínculo) y la relación (Pichón Rivière, 1985). La robustez de este vínculo requiere el esclarecimiento de las expectativas de la Universidad y las empresas en la(s) tarea(s) que necesitan resolver, y encuadrar el tipo de relación que mantendrán para alcanzarla. Los estudiosos (Castillo Sánchez y Reyes Díaz, 2015) se han centrado más en los canales y mecanismos del vínculo universidad-empresa, que en la calidad de la relación que sostienen, para cumplir los acuerdos que adoptan como parte de esas tareas. Dicha calidad se sustenta en la preparación y formación de sus directivos y trabajadores para gestionar innovación, las motivaciones, compromisos y confianza mutua, la participación e implicación de los miembros de las comunidades laborales, los comportamientos y actitudes que adoptan para superar los vacíos y brechas, entre otros aspectos.

Una gestión interactiva de la innovación basada en un vínculo eficiente y de calidad entre universidad, empresas, gobierno y otros actores del desarrollo, debe consolidar las relaciones intersectoriales, interinstitucionales y al interior de cada institución, a través de proyectos de I+D+i conjuntos eficazmente ejecutados, como expresión de esa interacción.

Las reflexiones teóricas que aquí compartimos son resultado de la investigación emprendida al amparo del proyecto sectorial “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano. Ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial” y de las experiencias propias de trabajo, asumidas desde los roles de investigadoras-participantes. En el mismo participamos profesores de las universidades de Oriente, Granma y Guantánamo, así como representantes de tres empresas que responden a sectores estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES 2030), específicamente, a las prioridades nacionales de la biotecnología y la producción de alimentos, con el propósito de construir una concepción particular de la gestión de la innovación. Aspiramos que su sistematización y contrastación con otras del país puedan enriquecer las políticas públicas de la Educación Superior dirigidas al perfeccionamiento de la formación continua del profesional

y la gestión de ciencia e innovación, con énfasis en las estrategias del sector para la innovación.

Nuestras reflexiones sugieren también la reevaluación de las bases del vínculo universidad-empresa, a partir de la reorientación de la misión y visión de las universidades hacia la innovación estratégica, lo que exigiría un indispensable carácter innovador en la gestión integrada de todos sus procesos, para lo cual la adaptación de la norma cubana ISO 56000, permitiría robustecer la política de calidad de las instituciones y programas del sistema de Educación Superior. Ello facilitaría cumplir la visión estratégica de las universidades, con mayor pertinencia y calidad, fortalecer el papel que nos corresponde en el sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI), en el acompañamiento a los territorios en la implementación de políticas e instrumentos aprobados por el Estado y el Gobierno para el desarrollo socioeconómico.

Dada su tercera misión, la implementación de un sistema de gestión interactivo de la innovación enfocado a la transferencia de conocimientos contribuiría al desarrollo territorial, al tiempo que debe favorecer el despliegue del potencial científico y tecnológico de las universidades participantes, su pertinencia social, cambios en los modelos de producción del conocimiento científico-tecnológico. Asimismo, transitar del modelo lineal tradicional ofertista de conocimientos que se generan en las universidades al sector socioproductivo, o la realización de encargos por la empresa a la universidad sin participar en la construcción de la solución, hacia un modelo interactivo de “ciencia por demanda”, caracterizado por la participación conjunta de la universidad y la empresa en el diagnóstico de las problemáticas, la construcción conjunta de soluciones y su introducción en la producción, así como la formación de capacidades en ambos actores, a partir de la identificación de vacíos o brechas para su consecución.

## **Desarrollo**

La ejecución de este proyecto de investigación y la experiencia adquirida durante la gestión de procesos universitarios nos permite confirmar la persistencia de una representación polarizada de los actores del proceso de innovación. Las universidades, las empresas, las entidades de servicios, los gobiernos y otros actores sociales se reconocen en la literatura como parte de los actores de los sistemas de gestión de la innovación (NC ISO 56000; Díaz Canel, 2021b). Sin embargo, prevalece entre

ellos representaciones que redundan en prácticas de gestión limitadas en el alcance estratégico de sus misiones y las potencialidades de sus vínculos (Domínguez Almaguer, *et al.*, 2023).

La universidad no puede lograr su misión de formación continua de profesionales, investigación y extensión si no cuenta con la colaboración real y efectiva de las instituciones sociales, empresas, gobiernos y otros actores de los territorios, en todos los ámbitos y procesos de su gestión<sup>3</sup>. No cumplirá adecuadamente su misión estratégica si no prepara a sus estudiantes para resolver los más complejos problemas del desarrollo con una actitud innovadora, emprendedora y proactiva. Por otro lado, las empresas no podrán lograr sus propósitos de crecimiento, productividad y compromiso social con el desarrollo económico con competitividad sin el diverso potencial humano científico y tecnológico que se forma en las universidades, sin la formación y superación permanente de sus trabajadores en la universidad, en correspondencia con las brechas para cumplir su misión y visión estratégica, sin demandar y construir, de manera conjunta, los nuevos conocimientos que exige el acelerado cambio tecnológico a nivel mundial y la búsqueda de soluciones a los problemas relacionados con su eficiencia y productividad.

Aplica a esta reflexión también la afirmación de Díaz Canel (2021a, p. 13): “hay que entender que el aprovechamiento de las capacidades de CTI no se da espontáneamente. Lograrlo exige superar estilos de pensamiento arcaicos; generar interacciones, sinergias; disponer de normas, regulaciones que apoyen los esfuerzos a favor de la innovación”.

## **Hacia sistemas de innovación que dinamicen los procesos universitarios y el vínculo con las empresas. Conceptos necesarios**

Ante todo, es necesario partir del término innovación, que está vinculado al desarrollo de una idea nueva y su transformación en un producto, proceso, objeto o servicio (Simsit, Vayvay y Oztur, 2014). La importancia de la innovación se aprecia en todos los ámbitos del desarrollo sostenible, dígase económico, social, ambiental e institucional (Núñez Jover y Castro Sánchez, 2015); y constituye un motor de cambio de las sociedades y las organizaciones (NC ISO 56000: 2022).

---

<sup>3</sup> Bajo supuestos semejantes se elaboraron los Planes de estudios E, con la participación activa de empresas, gobiernos y otras instituciones que demandan los profesionales egresados de las universidades.

El profesor Núñez Jover define a la innovación como un proceso social que se nutre de las interacciones (palabra clave) entre diversos actores, como son las universidades, el gobierno y el sector productivo, en un contexto regulatorio que lo facilita (Díaz-Canel Bermúdez y Fernández González, 2020). Según la norma cubana ISO 56000: 2022 (con referencia a la norma internacional del 2020), *el concepto de innovación se caracteriza por la novedad y el valor*. Para generar valor, la entidad (producto, *servicio*, proceso, modelo, método o cualquier otra entidad o combinación de entidades) *debería* introducirse, implementarse, desplegarse, adoptarse o utilizarse hasta cierto punto.

Tradicionalmente, la innovación se ha vinculado a procesos productivos a través del desarrollo de tecnologías y productos nuevos que generan valor económico, a lo cual se le denomina innovación tecnológica (Davenport, 2013; Simsit, Vayvay y Oztur, 2014). Sin embargo, otras modalidades más recientes y complejas incluyen a la innovación social y organizacional.

La innovación social, según Martin Munchmeyer y Alfaro Rojas (2018), es un proceso sistémico complejo, sistemático y acumulativo, endógeno y situado, de generación de cambios en los modos de funcionamiento, creencias y valores de una organización y territorio; incluye aprendizajes a niveles relacionales e institucionales, a partir de flujos de conocimiento externo e interno. El conocimiento y acceso a la información es la base de este tipo de innovación —común a las otras—, que permite identificar y desarrollar intangibles de múltiples actores que intercambian ideas y recursos en procesos de co-creación, buscando soluciones de mayor impacto social. La innovación organizacional, conocida también como innovación no tecnológica, está más asociada a la gestión empresarial e institucional; se refiere a la introducción de nuevos modelos organizativos en las prácticas y las relaciones de las instituciones o empresas (Robayo Acuña, 2016).

Es menester reconsiderar, entonces, la gestión del potencial innovador de las investigaciones universitarias y sus artífices, para la implementación, despliegue y adopción de soluciones tecnológicas, sociales y organizacionales en nuestras instituciones académicas y empresariales, asociadas muchas a los programas académicos de posgrado y pregrado, y a proyectos de colaboración internacional. Estos deben producir cambios en la calidad de la formación continua del profesional, en la propia gestión universitaria de la CTI y la extensión, desde una perspectiva más amplia de la transferencia de conocimientos, y constituirse en prácticas

culturales innovadoras, emancipadoras, colaborativas y sostenibles, con mayor impacto social y económico.

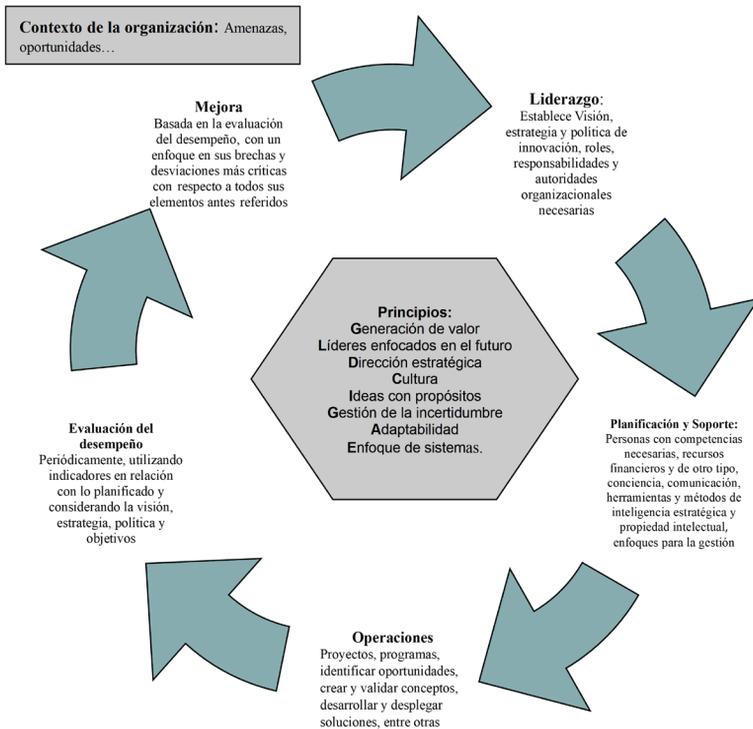
Coincidimos con Roberts (1996, citado por García Sánchez y Briones Peñalver, 2014, p. 20), en que la gestión de la innovación es “el proceso de organizar y dirigir los recursos de la organización (humanos, materiales, económicos), con la finalidad de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan desarrollar nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes, y transferir ese conocimiento a todas las áreas de actividad de la organización”. Por todo ello, *la gestión de la innovación se convierte en un instrumento directivo de importancia capital*, capaz de contribuir sustancialmente al éxito y al desarrollo de la empresa, y, en general, al de cualquier organización.

La gestión de la innovación, según la NC ISO 56000, puede incluir el establecimiento de políticas, objetivos, estrategias, procesos, estructuras, roles, responsabilidades y otros soportes, a fin de lograr ese propósito. Debe ser concretada en la planificación, actividades, la evaluación del desempeño y en la interacción de todos los elementos de la organización necesarios para el despliegue de sus capacidades de innovación, pudiendo ser parte de, y facilitadora de la dirección estratégica de la organización (figura 1).

La base de una efectiva gestión de las actividades de innovación y el fundamento de este sistema son sus principios: generación de valor, líderes enfocados en el futuro, dirección estratégica, cultura, ideas con propósito, gestión de la incertidumbre, adaptabilidad y enfoque de sistemas.

Para Díaz Pacheco (2020), los modelos de gestión de la innovación consisten en una serie de procesos, herramientas y personas que la empresa necesita para la innovación.

Gartner Inc. (2019, citado por Díaz Pacheco, 2020), una prestigiosa consultora de investigación de las tecnologías de la información, con sede central en Stamford, plantea que la gestión de la innovación tiene como propósito final conseguir que la empresa o institución social, a través del control de sus procesos, logre una cultura de la innovación, es decir, que la innovación vaya más allá del departamento encargado de esto y se implique a todo su personal. Díaz Pacheco (2020) afirma que la cultura innovadora es un elemento fundamental en el éxito de una empresa.



**Figura 1.** Elementos fundamentales del sistema de gestión de la innovación y sus principios (NC ISO: 56000: 2022)

Parte de esa cultura es facilitada por las metodologías y herramientas que se utilizan para innovar frente a los problemas que se les plantean a las organizaciones. Según Díaz Pacheco (2020), lo más aconsejable es recurrir a la diversidad de ellas como un proceso ágil e iterativo, con nuevos esquemas mentales, nuevas habilidades y nuevas herramientas. Por esa razón, se están utilizando actualmente metodologías ágiles para gestionar la innovación, como son el *Desing Thinking*, el *Lean Startup* o la metodología *Agile*, entre otras. Con sus características propias, son utilizadas para gestionar ideas innovadoras según la fase de desarrollo en que se encuentran, siempre focalizándose en el cliente, retroalimentándose con él, con iteración en ciclos cortos; gestionan los recursos humanos, coordinando personas, conformando equipos multidisciplinares, promoviendo la comunicación interna y externa, integrando en el minuto cero al cliente con sus necesidades, el canal y consumidor final, y fijan condiciones para que las ideas lleguen a toda la organización. Para todo ello es crucial el liderazgo.

Dornberger en su concepción de gestión de innovación, además de resaltar el papel del cliente, enfatiza que es un trabajo orientado al proceso, por lo que debe integrar a las diferentes áreas o departamentos de la organización (Dornberger, Suvelsa y Bernal, 2012).

## ¿Por qué lo interactivo en la gestión de la innovación?

Coincidimos también con Martin y Alfaro (2018) cuando afirman que para fomentar la innovación en las organizaciones públicas se debe implementar un modelo de transferencia interactiva de conocimientos que vincule la actividad innovadora en los procesos organizacionales, que involucre a todos los niveles, jerarquías, responsabilidades y sectores; que promueva en red para la innovación y la confluencia de saberes y disciplinas. La innovación requiere *flexibilidad en la gestión*, un *capital humano colaborativo* y *liderazgos que la impulsen*, de manera que permitan la transversalidad de la innovación en todos los niveles y actores de las organizaciones públicas.

Díaz-Canel (2021a, p. 7) destaca que “los sistemas de innovación enfatizan el papel de los actores, las interacciones entre ellos, en un contexto normativo, regulatorio, *con hábitos y rutinas productivas que tienden a favorecer la innovación*”. Con lo cual, la gestión de la innovación debe promover y basarse en interacciones internas y externas, es decir, entre actores de diferentes áreas, disciplinas y jerarquías de una misma institución, y entre instituciones diferentes; así como, dinamizar sus relaciones cotidianas y la gestión de procesos en función de la innovación. De no producirse de este modo, emergerían barreras para la transversalización de la innovación en todos los procesos y niveles a pesar de que pueda estar incluida en la proyección estratégica de la organización, lo cual afecta los resultados esperados.

Si bien entendemos la transferencia de conocimientos como un proceso social sistémico y complejo de la gestión del conocimiento, que supone la innovación para la construcción, transmisión y absorción de conocimientos en la interrelación de diversos actores sociales (Domínguez *et al.*, 2019), ampliamos nuestra concepción al carácter interactivo de este proceso, teniendo en cuenta no solo su no linealidad sino, especialmente, la combinación de capacidades y recursos organizacionales de las universidades, empresas y otros actores sociales (Martin y Alfaro, 2018), con base en una efectiva comunicación.

Varias investigaciones reportan que la transferencia de conocimiento no se produce tampoco espontáneamente (Martin y Alfaro, 2018); su impulso y efectividad requieren de gestión y:

- a. Un contexto favorable al intercambio, teniendo en cuenta la capacidad y voluntad de las organizaciones para establecer interacciones de alta frecuencia, profundidad y confianza, que facilite la confluencia de conocimientos e intereses, ambientes abiertos para el cuestionamiento de ideas y fuentes de información diversa, basados en una comunicación clara y valores comunes;
- b. capacidad para absorber conocimientos externos novedosos;
- c. redes de confianza entre actores, basadas en relaciones estables y fuertes, con alta interacción y competencias cognitivas que proporcionan representaciones y valores compartidos;
- d. organizaciones flexibles, que dispongan de una infraestructura descentralizada y espacios institucionales que apoyen la transferencia de conocimiento, con mayor libertad y capacidad de acción entre las unidades, y también motiven a transferir conocimiento organizacional;
- e. dinámicas diferentes que sugieran las particularidades del tipo de conocimiento a transferir, ya sea tácito o explícito, individual o colectivo, y sus combinaciones.

## **Breves reflexiones sobre el macrocontexto universitario para la gestión de la innovación**

El impacto y la pertinencia de las universidades, así como su respuesta a las demandas del sector productivo como vía para superar las condiciones de pobreza en países de América Latina se considera aún escaso, inclusive en un país como Cuba, que posee un sistema socioeconómico y político diferente a los países de la región (Núñez y Castro, 2015).

Por esa razón, la dirección del país ha prestado especial interés en promover los nexos de las universidades con las empresas y los gobiernos en las provincias para enfrentar los problemas que limitan el desarrollo económico y social de los territorios. Múltiples acciones se han desplegado a partir de las visitas gubernamentales a los territorios encabezadas por el presidente de la República (Fernández y Díaz-Canel, 2020), la dirección del Partido y los dirigentes de las localidades, entre ellas, el encuentro con las universidades. Esto ha generado un contexto favorable

para el vínculo universidad-empresa-gobierno, constituyendo un eslabón importante en el funcionamiento orgánico del país.

Sin embargo, persiste como desafío para la sociedad cubana actual, la necesidad de que la transferencia de resultados científicos desde la academia al sector empresarial sea menos espontánea y esté dirigida al cierre de ciclos productivos y la exportación (Doimeadiós y Carmona, 2019), para lo cual se requiere de una participación más activa del empresariado, tanto en el planteamiento de la demanda, como en los modos de trabajar conjuntamente en su resolución.

Desde 2019, el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) de Cuba se ha venido perfeccionando con la inclusión de todos los actores sociales que se relacionan (o deben hacerlo) con la actividad de ciencia, tecnología e innovación (CTI), a nivel nacional, sectorial y territorial. De modo que ahora se integran, de manera más activa a los órganos del Estado, los organismos de la Administración Central del Estado, en particular el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente —en su papel de rector de la actividad—, las entidades nacionales y los órganos locales del Poder Popular, así como la Academia de Ciencias de Cuba —en su condición de órgano consultivo en materia de ciencia—, las personas jurídicas y naturales que participan de forma directa en la ejecución de las actividades de CTI y en los procesos de capacitación y aprendizaje continuo —como es el caso de las universidades y centros de investigación—; las entidades que realizan actividades de integración, vinculación y cooperación entre los diferentes participantes en el sistema —entre las que destacan las estructuras de interfaz—; al propio tiempo que la base jurídico-metodológica que regula su funcionamiento —desde la Constitución de la República, hasta resoluciones complementarias (Cuba, 2021)—. Este sistema se ha fortalecido con la constitución del Consejo Nacional de Innovación (CNI), al amparo del acuerdo no. 156 de 2021, del Consejo de Estado, y que ha sido dirigido en todas sus reuniones por el presidente de la República.

Como parte del perfeccionamiento referido, se han creado estructuras de interfaz entre las universidades y el sector socioproductivo con el objetivo de facilitar mayor eficiencia en las interacciones necesarias para los procesos de innovación, entre las que se encuentran los Parques Científico-Tecnológicos y las Empresas de Interface (Cuba, 2019). Por otro lado, se ha flexibilizado la gestión económico-financiera para la ejecución de la actividad científica, se estableció el sistema de incentivos para las instituciones y los profesionales que participan en la obtención

de resultados, la producción científica y la generación de la propiedad intelectual. A esta última, se le ha prestado un marcado interés en el orden regulatorio (Cuba, 2018). Sin embargo, aún quedan enormes reservas para la sinergia de estos y otros componentes del sistema por explorar y desplegar, especialmente a nivel territorial y local (Rodríguez Batista y Núñez Jover, 2021).

El encadenamiento del SCTI puesto en práctica por el gobierno cubano para el enfrentamiento a la crisis sanitaria generada por la Covid-19 enlazó, de manera eficiente, a instituciones de educación superior (IES) y centros científicos con empresas del sector biomédico-farmacéutico e instituciones de salud pública. Esto constituyó un modelo exitoso para la gestión del conocimiento y la innovación en función de las necesidades de la población. Los resultados obtenidos muestran la necesidad de sistematizar las prácticas desplegadas, entre las que constituyen piezas claves la colaboración interinstitucional e intersectorial, la participación interdisciplinaria, así como el trabajo intenso y sistemático (Díaz-Canel Bermúdez y Núñez Jover, 2020).

Atendiendo a los resultados alcanzados y las nuevas exigencias que imponen estos cambios en el país, el Mes actualizó su proyección estratégica para el período 2022-2026, e introdujo una perspectiva más coherente con la innovación, como pilar del gobierno, para su articulación en la gestión de la organización. En este sentido, aunque la innovación no constituye una estrategia de trabajo concreta a nivel del MES, se ha transversalizado su proyección en los objetivos y procesos estratégicos de la organización, lo que implica cambios respecto a la planeación estratégica (PE) 2017-2021. Sobre los resultados de este período se hizo un análisis estratégico que permitió definir 23 directrices para el cambio en el período 2022-2026, de las cuales trece están orientadas explícitamente a la innovación. Destacamos aquí algunas de las que han sido atendidas desde nuestro proyecto:

- La universidad como actor clave del Sistema de Innovación y promotora del desarrollo, en articulación con el sector productivo de bienes y servicios para dar respuesta al sistema de gestión de gobierno, basado en ciencia e innovación, con énfasis en los sectores estratégicos, fortaleciendo las empresas y creando nuevas formas organizativas de interface.
- La actualización de carreras y programas de posgrado asegurando en cantidad, calidad y territorialidad los graduados que se necesitan en los niveles de grado y posgrado y de técnicos su-

periores universitarios, ampliando la formación en política y en gestión de la innovación.

- La alineación de la innovación a la transformación productiva y el desarrollo de nuevas actividades, promoviendo la vinculación y transferencia de conocimientos entre empresas, academia, universidades, emprendedores e inversionistas para fortaleciendo el nexo gobierno-universidad-actores locales para generar dinámicas innovativas.
- Las transformaciones en la preparación y superación de cuadros dirigidas al cambio de mentalidad con enfoque de innovación y a prepararlos para comportarse como promotores conscientes de la conexión entre CTI y los problemas del desarrollo que cada sector y territorio debe enfrentar.
- El fortalecimiento de la internacionalización como aporte a la calidad de los procesos de formación, ciencia, tecnología e innovación y los objetivos estratégicos, en su articulación con el SGGCI, con mayor intercambio académico y científico y la participación en redes académicas y científicas,

De acuerdo con el Decreto-Ley no. 43 del 22 de julio de 2021, el Ministerio de Educación Superior tiene, como parte de su misión, proponer, y una vez aprobadas, dirigir y controlar, las políticas de educación superior referentes a la formación integral de los estudiantes de nivel superior, la educación de posgrado, la preparación y superación de cuadros y reservas; dirigir y controlar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación adscritas, así como la extensión de su quehacer a toda la sociedad.

Respecto al ámbito que nos ocupa en este artículo, destaca la coherencia de esta proyección estratégica con el PNDES 2030 de la República de Cuba, en todos sus componentes, atendidas desde la misión y su concreción en tres de las funciones específicas, que se refieren a dirigir y controlar las actividades de investigación, desarrollo e innovación en las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación (Ecti) adscritas; sus vínculos con las entidades de producción de bienes y servicios, promoviendo la aplicación de los resultados de la innovación; y la participación de aquellas, junto a los centros universitarios municipales, en la implementación de la política para impulsar el desarrollo territorial.

Asimismo, esta proyección trasvasa la visión (Mes, 2022), los valores (se incorpora el valor creatividad muy vinculado a la innovación) y tres objetivos estratégicos de la organización, orientados explícitamente a dimensiones del proceso de innovación, además de adjetivar la calidad innovadora que se desea alcanzar en el primer objetivo relacionado con la formación del profesional. En correspondencia, se plantean cinco estrategias específicas derivadas de las globales, que orientan las acciones hacia el cumplimiento de estos objetivos estratégicos, incluida la referida al trabajo metodológico que debe asegurar el perfeccionamiento de los planes de estudios, para el desarrollo del compromiso, competencias y espíritu innovador, desde el nivel de universidad, hasta el año académico (Pe-Mes, 2022-2026).

No obstante, consideramos oportuno reflexionar sobre las potencialidades de esta proyección estratégica innovadora del Mes, tanto por su importancia en la proyección estratégica de las universidades, como para impulsar con mayor fuerza el cumplimiento de estos propósitos, especialmente en lo referido a los indicadores de metas asociados a estos objetivos y procesos, teniendo en cuenta que en su redacción sigue primando el enfoque de relación unidireccional o lineal de la universidad a las empresas (p. e. “aplicación de resultados”). Por otra parte, en el orden cuantitativo, de 161 indicadores, solo trece están orientados a la realización de actividades de innovación (8 %), de los cuales cinco son indicadores esenciales (10 % del total de los indicadores esenciales). La formulación de nuevos indicadores o reformulación de algunos, apuntando a un cambio en la gestión de los procesos universitarios, con la necesaria capacitación, tal y como suponen varios de los componentes de la planeación estratégica, contribuirían a que el cumplimiento de los objetivos estratégicos graviten en el desarrollo de una cultura organizacional orientada a la innovación, al mismo tiempo que superar el problema principal diagnosticado en el desempeño del período precedente 2017-2021, a saber: “[...] no siempre hay correspondencia entre el plan estratégico, la planificación de los recursos materiales y financieros y los planes anuales y mensuales de actividades; es insuficiente la evaluación sistemática de los avances en el cumplimiento de algunos componentes de la estrategia (misión, visión, valores compartidos, estrategias)...” (Pe-Mes 2022-2026, p. 6).

Aunque se hace referencia a la gestión de la innovación en uno de los objetivos estratégicos, como contenido para la capacitación y superación de cuadros de las entidades del Estado y el Gobierno, consideramos

imprescindible distinguir la preparación que deben recibir los directivos responsables de la gestión de los procesos universitarios, como sustento de un cambio en los principios y valores de la gestión de la innovación interactiva en el vínculo universidad-empresa. Solo universidades innovadoras, con culturas organizacionales basadas en la innovación (liderazgo enfocado a futuro, flexibilidad en la gestión, trabajo en redes interdisciplinarias, participación y comunicación interna y externa), tendrán más posibilidades de construir y sostener vínculos con el tejido empresarial de sus territorios, que generen innovación para el bienestar social y el desarrollo económico.

El proyecto de investigación de marras estuvo orientado hacia la puesta en práctica de un sistema de gestión interactiva de la innovación, con un diseño propio y tomando en cuenta el diagnóstico realizado en nuestras universidades, especialmente en la UO, pero luego de aprobada esta proyección del Mes y su asimilación en las universidades del suroriente cubano (UO, UDG y UG), el modelo concebido se ajustó a los conocimientos generados en nuestro proyecto, en interacción con las potencialidades de las empresas del entorno socioproductivo seleccionadas como estudios de casos, para el despliegue de los planes de desarrollo del territorio. Sin embargo, su conceptualización primero, y la implementación preliminar de sus componentes después, transcurrió de manera fragmentada, por barreras que deben superarse, relacionadas con la proyección y gestión estratégica de nuestras universidades, así como las dinámicas sociales y económicas en que se desarrolló el proyecto: las afectaciones provocadas por la Covid-19, las sucesivas contingencias energéticas, el recrudecimiento del bloqueo económico de los Estados Unidos y la crisis económica nacional, con impactos fundamentalmente en las dinámicas laborales de nuestras universidades y la migración interna de algunos miembros del proyecto.

## **Acercamiento a la gestión de innovación en las universidades. El caso del suroriente cubano**

La universidad aparece estrechamente ligada a la actividad de ciencia e innovación en cualquiera de sus modalidades. Las instituciones de Educación Superior poseen características que les permiten desempeñar un rol estratégico como catalizador y soporte de la innovación, entre las que se encuentran (Shane, 2009; Núñez y Castro, 2015):

1. Son fuente inagotable de generación de conocimiento y actividad innovadora en la sociedad.

2. A la universidad le es (y debe ser) inherente el concepto de innovación en todas sus modalidades, el cual contempla la creación de nuevos productos, introducción de mejoras en procesos productivos (aunque no solo en estos) y realización de cambios o perfeccionamiento en las empresas e instituciones de servicios (incluida, en ellas mismas).
3. Poseen un sistema de formación continua que (debe) garantiza(r) la producción, transferencia y renovación del conocimiento de forma sistemática, necesario para desarrollar la capacidad innovadora.
4. Pueden llevar la gestión de la innovación a un contexto más singular (atendiendo incluso, las potencialidades que ofrecen los fuertes y estables vínculos con empresas que funcionan como Unidades Docentes o entidades laborales de base). Las universidades cubanas constituyen un buen ejemplo de estas potencialidades contextuales a través de los Centros Universitarios Municipales (Cum), los cuales contribuyen a la formación de profesionales en los territorios y la creación de encadenamientos o interacciones entre diferentes actores locales, que permiten atender problemas de salud, alimentarios y medio ambientales, entre otros.
5. Tienen la posibilidad de potenciar la gestión eficiente de la innovación, a través de la constitución de redes de trabajo interdisciplinario y de cooperación interinstitucional.

Estas características son propias de la universidad como concepto, como idea universal y como experiencia internacional y nacional. Sin embargo, ellas se expresarán en mayor o menor medida, en dependencia de la visión, concepciones y prácticas de relaciones con su entorno por parte de directivos y claustros.

La gestión de la ciencia y la innovación en las universidades cubanas ha transitado por varios momentos. Antes del triunfo de la Revolución, la actividad científica en el país era casi nula o no existía, el desarrollo productivo dependía de unas pocas tecnologías importadas de los Estados Unidos. Los primeros cambios operados en el sector de la Educación Superior tuvieron lugar después de la Reforma Universitaria de la década del 60, caracterizada por la formación acelerada de especialistas en las ramas de ingeniería y ciencias básicas, así como la introducción de la investigación científica en el quehacer del profesor y en el currículo básico de los estudiantes. Todo esto con el apoyo de una

amplia colaboración internacional (Núñez Jover, Castro Sánchez, Pérez Onés y Montalvo Arriete, 2007).

A finales de la década del 70, comienza una segunda etapa caracterizada por una dirección centralizada de la ciencia, en la cual la investigación estaba dirigida a la solución de problemas priorizados en el país y la introducción de los resultados en la producción y los servicios. En paralelo, en este período aumentó la importación de tecnologías foráneas (Núñez Jover, Castro Sánchez, Pérez Onés y Montalvo Arriete, 2007) aspecto que limitó el desarrollo de la cultura de la innovación en los profesionales cubanos. Esta etapa, la cual se extendió hasta finales de los 80, fue un período de creación-multiplicación de las universidades en el oriente del país y de gran significación para el desarrollo científico de la Universidad de Oriente en términos de creatividad científica, con impacto en diversas áreas dentro de las ciencias técnicas y básicas.

Datos de la Oficina Cubana de Propiedad Industrial (Opci) muestran que en el período comprendido entre 1975-1989 se concentra más del 50 % de los registros de patentes y modelos industriales bajo la titularidad de la Universidad de Oriente, los cuales corresponden a nuevos procedimientos y dispositivos que introducen mejoras en procesos de la industria química y minero-metalúrgica, así como en las agroindustrias azucarera y cafetalera. Sin embargo, cerca del 70 % de estos registros fueron abandonados (Opci, 2016), denotando insuficiencia en la gestión de introducción de resultados generados en la práctica socioproductiva local y regional de ese período, tanto por la propia UO, como por las empresas donde se validaban estas novedosas soluciones tecnológicas. Estos resultados ameritan un proceso de sistematización y análisis histórico-crítico de la gestión universitaria de la ciencia y la innovación, en relación con el contexto socioeconómico y político del país y el oriente cubano de ese momento, para encontrar otras claves que permitan comprender y mejorar las prácticas institucionales actuales.

Tampoco se puede negar que a las prácticas de abandono de solicitudes o registros de patentes, también subyacen las falencias propias del modelo lineal de gestión de ciencia, basada en la oferta de conocimientos desde la universidad a la empresa, sin tener en cuenta las demandas, condiciones materiales y capacidades humanas de esta última, la cual, además, no participaba en la construcción de las soluciones. Este modelo “ofertista de ciencia” prevalece aún en las instituciones de educación superior cubanas, incluidas las del suroriente, a pesar de los cambios que el propio contexto país está generando. De modo que, señala la

persistencia de representaciones sociales academicistas en los profesores e investigadores universitarios, basadas en una ruta de transferencia de conocimientos unidireccional hacia la industria (Domínguez Almaguer, *et al.*, 2023), al propio tiempo que un desconocimiento del sector empresarial sobre las reservas de competitividad que pueden y deben buscar en las universidades; así como déficits en la formación continua de los profesionales y técnicos de las empresas, que limita la capacidad para realizar diagnósticos estratégicos.

A mediados de la década del 80 tiene lugar el inicio de la tercera etapa del desarrollo científico en el país, caracterizado por un relanzamiento de la investigación científica universitaria. Se reforzó la visión de ciencia aplicada y se redefinieron las prioridades científicas del país hacia sectores como el de la biotecnología médico-farmacéutica, las biociencias, las tecnologías y equipos médicos (Núñez Jover, Castro Sánchez, Pérez Onés y Montalvo Arriete, 2007). Este período también fue significativo para el desarrollo científico de la UO. En 1990, gracias a la enorme visión del Comandante en Jefe Fidel Castro, se construye en Santiago de Cuba el primer tomógrafo de Resonancia Magnética Nuclear (RMN), diseñado por un equipo de especialistas de la UO y fabricado de conjunto con varias empresas de la provincia tales como, la Empresa de Equipos Médicos Retomed, el Combinado Textil Celia Sánchez Manduley, la Fundación Caguayo y el Central Azucarero Los Reynaldo.

La fabricación de los equipos de RMN —únicos en Cuba y primeros de su tipo en América Latina— constituyó desde entonces, una experiencia exitosa de alianza multisectorial bajo la certera conducción de nuestro máximo Líder De Gobierno, a través de la cual se combinaron los conocimientos científicos y tecnológicos de los profesores de la UO y especialistas de múltiples sectores de la producción y los servicios para dar respuesta a una necesidad diagnosticada en Santiago de Cuba por el Comandante en Jefe, a partir del intercambio que sostuvo con médicos y especialistas del Hospital Provincial Saturnino Lora (Hodelín Tablada, 2017).

Un breve análisis de los períodos siguientes, a partir de 1990, nos obliga a referirnos al contexto y significado que han tenido las duras condiciones económicas y sociales que sobrevinieron a la caída del campo socialista, con la afectación a más del 80 % del comercio exterior de Cuba, conocido como Período Especial, lo que conllevó a un debilitamiento de los lazos entre las universidades y la economía, que aún no se resuelve del todo. Al decir de Agustín Lage (2018, p. 72), “el Período es-

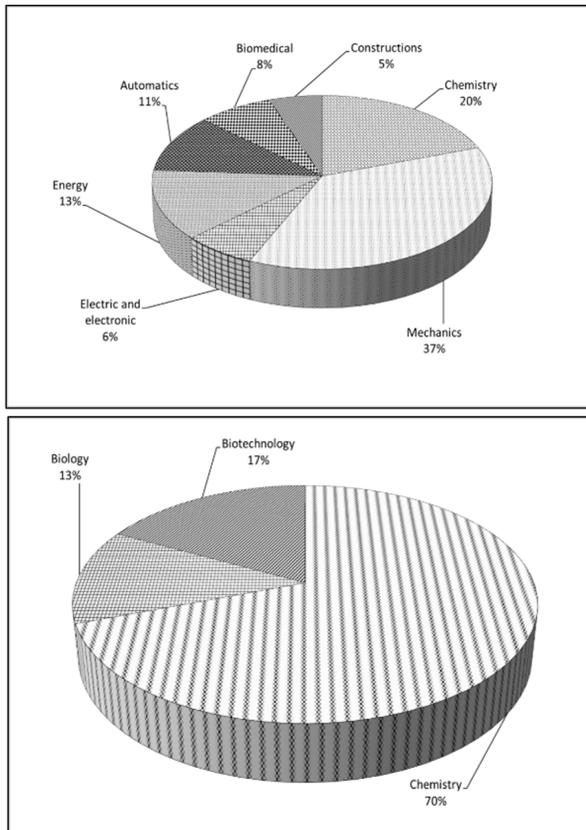
pecial erosionó el potencial científico cubano, y ese efecto todavía no ha concluido”. Esta situación se continuó agravando con la firma de la Ley Torricelli, en 1996 la ley Helms-Burton y en 2004 el llamado Plan Bush, contra Cuba; y en 2019, la aprobación de más de doscientas medidas del gobierno de Donald Trump, arreciando aún más el férreo bloqueo económico al que estamos sometidos hace más de 60 años, lo que aumentó con creces los daños al sector académico y científico-tecnológico del país.

Entre 2014 y 2019 se aprecia una brecha en el registro de patentes y modelos industriales en la UO (2020) a pesar de coincidir una parte con el período en el cual se trazaron directrices estratégicas para el reordenamiento de la gestión de ciencia y la innovación, a través de la Política Científica de la UO (UO, 2016a), la cual se enriqueció con la Estrategia de Exportaciones (UO, 2016b) y la Política de Propiedad Intelectual (UO, 2017). Una realidad en extremo contradictoria, es que en esta etapa la UO recibió una inyección de capital para infraestructura de laboratorio y de informatización en las áreas de ciencias básicas y naturales, biomédica, energía y biotecnología, a través de proyectos internacionales, entre los que se destaca el Proyecto VVir-Universidad de Oriente, la cual supera los dos millones de euros. En este período solo se reportó el registro de tres modelos industriales y siete patentes de invención, de las cuales solo una fue concedida, así como algunos emblemas y marcas de productos (UO, 2017-b, 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022). Sin embargo, a partir de los resultados de investigaciones conducentes a doctorados, realizadas al amparo del Proyecto VVir, se logran dos experiencias innovadoras: el registro internacional de dos cepas biológicas con potencial terapéutico para la salud humana y la solicitud de una patente conjunta internacional con la Universidad Libre de Bruselas, lo cual indica las enormes posibilidades que se abren con la colaboración interuniversitaria.

La innovación tecnológica en la Universidad de Oriente, por citar a una de las tres universidades que participan en el proyecto, vista a través de sus registros de PI, revela un lento desarrollo respecto al período 1975-1989, y un poco más previo al 2016, con una baja eficiencia en términos de negociación y utilización de las patentes, expresado en el elevado porcentaje de registros en abandono, los cuales ascienden al 63 % del total, e ingresos insuficientes por concepto de comercialización de bienes y servicios científico-técnicos, en contraste con el potencial innovador de la UO, reconocido en el *ranking*

SCImago<sup>4</sup> de Innovación para América Latina del 2022 (lugar 34) y 2023 (lugar 106). Un análisis de la metodología utilizada para el cálculo de este ranking, indica de igual modo una insuficiente gestión de la innovación, atendiendo a la cantidad de nuevos conocimientos publicados en revistas indexadas en Science Citation Index y Scopus, que son referenciadas por patentes o solicitudes de patentes a nivel internacional.

Un análisis del potencial de innovación histórico en ingeniería y ciencias básicas por áreas del conocimiento, expresado como número de patentes, procedimientos y diseños registrados en la OCPI entre 1958 y 2017, así lo evidencia (figura 2).



**Figura 2.** Potencial de innovación en ingenierías (arriba) y ciencias básicas (abajo) entre 1958 y 2017

**Fuente:** Información procedente de Ocpi, 2016

<sup>4</sup> Clasificación de instituciones académicas y relacionadas con la investigación, mediante un indicador compuesto que combina tres conjuntos diferentes de indicadores, basados en el desempeño de la investigación, los resultados de la innovación y el impacto social medido por su visibilidad en la web.

Lo anterior denota, en primer lugar, una baja cultura en la gestión de la propiedad intelectual y la innovación, que redundaría en el bajo impacto de las investigaciones en la producción y los servicios del territorio. Por otro lado, solo el 7 % del total de patentes son registros conjuntos con empresas del sector productivo (OCPI, 2016), lo cual evidencia también la escasa introducción-absorción de resultados de ciencia en la industria, y la imperiosa necesidad de fomentar la alianza universidad-empresa. Ello no significa que no se realicen actividades de innovación pues, aunque la tendencia predominante ha sido la realización de investigaciones de carácter básico o básicas aplicadas, destacan un conjunto de resultados innovadores que se han introducido en la práctica asistencial de salud, fundamentalmente, produciendo mejoras en los servicios (tabla 1).

**Tabla 1.** Innovaciones propiedad de la UO, que se han comercializado, o están listas para su comercialización y transferencia al sector empresarial o instituciones de servicios

Marca del producto	Tipología	Descripción	Propiedad intelectual activa	Área de la UO que participa en la PI
Imagis®	Software	Plataforma computacional para la captura, procesamiento y transmisión de imágenes médicas por tomografías y ultrasonidos. Utilizado para el diagnóstico clínico, la investigación médica y la formación de recursos humanos en salud.	Licencia de marca comercial	Centro de Biofísica Médica
Angiodin®	Dispositivo médico	Estudia la circulación vascular periférica. Utilizado para el diagnóstico clínico y la investigación.	Licencia comercial de marca	Centro de Biofísica Médica

Marca del producto	Tipología	Descripción	Propiedad intelectual activa	Área de la UO que participa en la PI
NaK®	Dispositivo	Estimulador magnético. Utilizado para el tratamiento de procesos inflamatorios y la investigación.	Marca comercial	Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado
NO-VAMAG®	Dispositivo	Dispositivo electromagnético utilizado para mejorar la eficiencia en los sistemas ingenieros.	Licencia comercial de marca y producción	Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado

El informe de balance del cumplimiento de los objetivos del Mes correspondiente al 2016, da cuentas de la ineficiencia en la gestión de la innovación en todo el sector y, con ello, el bajo impacto de los resultados de I+D+i generados por las universidades cubanas en la economía y la sociedad (Mes, 2017). Los registros de patentes y modelos industriales se muestran deprimidos en los últimos cinco años; de hecho, en 2019 el registro de patentes del Mes estuvo por debajo del 50 % de lo previsto (Mes, 2020). Sin embargo, otros indicadores de gestión del conocimiento científico muestran una situación más favorable, tal es el caso de los que miden la relevancia de las investigaciones, como los premios de la Academia de Ciencias de Cuba (ACC). El 50 % de estos, hasta 2016 (Mes, 2016), fueron otorgados a instituciones del Mes, con una mayor incidencia en esferas que responden a sectores estratégicos como ciencias agrarias, técnicas, naturales y exactas, así como en las ciencias sociales. La tendencia se comporta al crecimiento hasta la actualidad.

Las universidades del suroriente cubano han tenido una participación modesta, con fortalezas que se concentran en las ciencias naturales y exactas, salud y ciencias sociales en el caso de la Universidad de Oriente, así como en áreas muy específicas de las ciencias técnicas, tales como construcciones y energía (tabla 2) para esta y la Universidad de Granma, así como en ciencias agrarias por la Universidad de Guantánamo.

**Tabla 2.** Premios concedidos por la Academia de Ciencias de Cuba (ACC) a Universidades del suroriente cubano (2020-2022)

IES	Año	Área del conocimiento	Cant.	Tipo de investigación	Tipo de participación
UDG	2022	C. Básicas	1	Básica	Entidad ejecutora principal (EEP)
UO	2022	C. Básicas	4	Básica	EEP (2) y otras entidades ejecutoras (OÉE-2+1)
UDG	2022	C. Técnicas	1	Aplicada	OEE
UO	2021	C. Técnicas	2	Aplicada	EEP (2)
		C. Naturales y exactas	3	Aplicada	EEP (3)
		C. Biomédicas	2	Aplicada	OEE (2)
		C. Sociales	5	Aplicada	OEE (5)
UG	2020	C. Agrarias y de la Pesca	3	Básica	EEP (1) y OEE (2)
UDG	2020	C. Técnicas	1	Aplicada	OEE
		C. Sociales	1	Inv. aplicada	EEP

Los escasos premios de innovación tecnológica alcanzados por las universidades en el país son el reflejo de las brechas existentes en la actividad de I+D+i en este sector (Mes, 2020), al tiempo que la tendencia a jerarquizar más los indicadores de relevancia académica, que los de impacto social y económico. Existen varios factores que inciden en ello que, a nuestro entender, repercuten en la pertinencia local de las universidades:

- Las políticas de país recientemente aprobadas, en las que se incluyen como beneficiario al sector de la educación superior, aún no logran fortalecer la gestión de la innovación a nivel de las instituciones, pues la creación de estructuras dinamizadoras y las plataformas para la investigación (programas y proyectos), no resuelven *per se* las afectaciones existentes en el desarrollo del potencial humano científico y tecnológico de las universidades,

los centros de investigación y las empresas (Díaz Canel-Bermúdez, García Cuevas, 2020), ni el anquilosamiento de representaciones sociales vinculadas al modelo lineal de la ciencia, ni los aspectos sociales que obstaculizan el desarrollo de la cultura organizacional orientada a la innovación a nivel institucional (Melogno, 2009), como tampoco el funcionamiento de los sistemas territoriales de innovación, aún en construcción (Rodríguez Batista y Núñez Jover, 2021).

- La formación del profesional en todos los niveles aún carece de una concepción innovadora; el capital humano dedicado a la actividad de I+D+i ha tenido un crecimiento muy lento en los últimos tres años, tanto de profesores como investigadores vinculados a la actividad de proyectos. Desde 2015 hasta la fecha se viene caracterizando la dinámica del crecimiento desfavorable del potencial científico en las universidades, con énfasis en tres factores: el envejecimiento del claustro, las brechas generacionales y la inestabilidad en la permanencia de los profesores e investigadores jóvenes (Mes, 2020).
- La estructura y tipología de los proyectos, aunque había mejorado al cierre de 2020 (León *et al.*, 2021), no favorece los indicadores de salida de ciencia y relevancia, en términos de innovación e impactos, al mantenerse la tendencia tradicional de investigaciones básicas y aplicadas generadas desde la universidad, y baja proyección al cierre de ciclo en la práctica socioproductiva. Ello también expresa vacíos formativos en los profesores e investigadores.

Por ello insistimos en la necesidad de atender estos aspectos desde el diseño estratégico de las universidades, concretados en su gestión, con énfasis en el control sistemático.

En esta dirección, aceptamos los requerimientos para implementar sistemas de gestión de la innovación que nos proponen Sosa Pérez *et al.* (2017):

- La creación de una cultura que privilegie el aprendizaje y la creación de espacios y condiciones que permitan la socialización del conocimiento organizacional.
- La necesidad de conjugar necesidades individuales y organizacionales con el propósito de alcanzar metas concertadas a corto, mediano y largo plazo.

- La existencia de un sistema de inteligencia (que incluye la vigilancia tecnológica y la propiedad intelectual) integrado al sistema de información organizacional.
- La implantación de un sistema de comunicación interna y externa que contribuya a la motivación y compromiso de los trabajadores con las metas e indicadores.
- El diseño e implementación del sistema de estímulos e incentivos para lo que contribuyen a los resultados favorables en la innovación.

## **Nuestra propuesta: un sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresas. Desafíos para su implementación**

Si bien Díaz-Canel Bermúdez (2021), desde una perspectiva macrosocial, concibe como componentes del sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación al propio gobierno, al potencial humano, al sector productivo de bienes y servicios, la administración pública, la institucionalidad, los territorios, el sector del conocimiento, la informatización de la sociedad y la comunicación social, en nuestro proyecto hemos focalizado la atención a nivel microsocio, en la relación de dos de ellos, la universidad con sus entidades de ciencia, tecnología e innovación (sector del conocimiento), las estructuras de interfaz y las empresas (sector productivo de bienes y servicios), sin desconocer el rol de los gobiernos (figura 3).

Nuestra propuesta de sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresa, fue elaborada metodológicamente sobre los principios de la investigación para la acción y la toma de decisiones (IAD)<sup>5</sup>, que se basa en la participación de los actores tomadores de decisiones<sup>6</sup> en el reconocimiento de los problemas del contexto, de su territorio y de su organización, involucrándolos en la búsqueda de soluciones, en diálogo con otros saberes no académicos (en nuestro caso, los saberes empresariales). Para la recolección de información y datos se

---

<sup>5</sup> Este enfoque promueve la utilización de los resultados de las investigaciones en la toma de decisiones, bien sea en políticas públicas o en bases concretas para la toma de decisiones, a través de proyectos que contribuyan a resolver problemas (Gesa Grundmann; citado por Alva y Pérez, 2022).

<sup>6</sup> La mayoría de los miembros del proyecto han desempeñado funciones directivas o de asesoría en las universidades participantes.

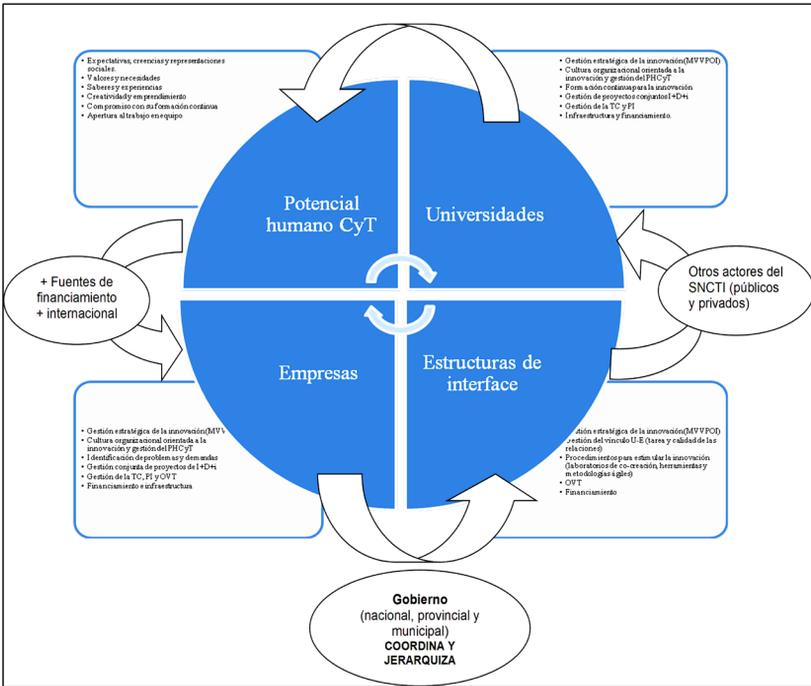


Figura 3. Sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresas

utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas para el estudio de las diferentes dimensiones del problema a investigar. Se utilizaron la entrevista en profundidad, la entrevista semiestructurada a informantes claves, la observación participante, las encuestas (a estudiantes y miembros del proyecto para la sistematización de las experiencias durante el proceso de investigación), análisis de documentos y grupos de discusión con especialistas y cuadros de las empresas.

A través de una encuesta para miembros del proyecto y de tres talleres de socialización de resultados de investigación, con contribuciones interdisciplinarias, se realizó una sistematización de experiencias, entendida como

[...] un proceso de recopilación y ordenamiento de la información de hechos o sucesos desarrollados en un contexto específico [...], entendiendo a la experiencia como escenario de creación y fuente potencial de conocimientos, enmarcadas en contextos sociohistóricos y atravesadas por relaciones de poder y de subordinación, así como de resis-

tencia, transformación e innovación social (Altschuler, Niño y Pagani; citado por Alva y Pérez, 2022, p. 41).

Ello permitió el análisis, la interpretación y comprensión colectiva de los aciertos y desaciertos en la implementación de la propuesta, resignificando nuestras perspectivas individuales en un análisis holístico e integrador de un mismo problema: la insuficiente cultura de gestión de la innovación y transferencia de conocimientos con empresas de sectores estratégicos, para la introducción-absorción sistemática de resultados de ciencia en la práctica socioproductiva, y contribuir así al desarrollo territorial. Los fundamentos teóricos de partida y las ideas que defendemos nos conducen a proponer un sistema de gestión interactiva de la innovación que tome en cuenta cuatro aristas fundamentales, que se describen a continuación, de conjunto con los desafíos para su implementación. Estos se corresponden con las exigencias y barreras referidas en la literatura y reconocidas en nuestro proceso de investigación.

Las aristas o componentes de este sistema son:

1. **La formación de capacidades en los actores de los ámbitos académicos y productivos**, en temas relacionados con la gestión de la innovación, planes territoriales de desarrollo, políticas públicas, transferencia de tecnologías, emprendimiento, gestión de la propiedad intelectual, entre otros aspectos. Esta arista también la denominamos **componente académico-formativo** y es responsabilidad del sector del conocimiento, que en su despliegue articula a todos los actores del sistema de gestión interactiva de la innovación. Si bien la formación para la innovación supone el desarrollo de la creatividad y el emprendimiento o iniciativa social —cualidades a las que le son concomitantes valores y actitudes que se deben formar en etapas previas de la vida (como la responsabilidad, el compromiso social y la proactividad)—, a la universidad, por las características y necesidades del desarrollo de sus sujetos, le corresponde operar con flexibilidad cambios en la pedagogía para desplegar pensamientos críticos, más centrados en las preguntas y problemas, en las actitudes colaborativas y en la apertura emocional al aprendizaje, que los prepara mejor para la búsqueda de soluciones conjuntas. Ello incluye un mejor tratamiento de la andragogía para la innovación en las formas de superación posgraduada y la mejor preparación de los líderes científicos y directivos.

Este componente<sup>7</sup> debe operar con total flexibilidad y ajustarse a las necesidades de desarrollo de estudiantes, profesores y trabajadores de las universidades, centros de investigación y entidades de producción y los servicios, aprovechando todas las bondades del nuevo Reglamento de Posgrado de la Educación Superior y sus normas complementarias, siempre tomando como punto de partida el diagnóstico de las competencias que debe desplegar el potencial humano para el cumplimiento de la misión y visión de la organización. Como señalan González, Garciandía y Palacios (2008), las organizaciones obtendrán mejor rendimiento en la medida en que sean capaces de orientar los programas de formación y desarrollo a las necesidades generadas por sus procesos; convertir el conocimiento individual en conocimiento de toda la organización, para modificar los modos de actuación y desarrollar la innovación tecnológica, aprovechando los recursos con que cuentan.

Díaz-Canel en su modelo propone un conjunto de acciones que corresponde desplegar a cada uno de los actores del SGGCI, en sus múltiples relaciones con los demás componentes del sistema. Dentro de estas, destaca para el potencial humano como acción “ampliar la formación en política y gestión de la innovación a nivel de grado y posgrado”, para el sector productivo de bienes y servicios “ofertar programas de capacitación en gestión de la innovación” y para el sector del conocimiento “fortalecer el componente innovación en las políticas de CTI y posgrado, incluida la formación de doctores”. Del mismo modo, considera como parte de las bases para el fortalecimiento del SGGCI “La formación y superación de cuadros de la administración pública debe incorporar conocimientos sobre política y gestión de innovación, a la vez que se perfecciona la formación en gestión de la innovación en los cuadros del sector empresarial” (Díaz-Canel Bermúdez, 2021, p. 10).

Coincidimos con varios autores (Pineda, 2007; Parra y Calderón, 2013; González *et al.*, 2013; Sosa Pérez *et al.*, 2017), que reconocen que el recurso decisivo para gestionar la innovación en cualquier entidad es una masa crítica de capital humano suficientemente formado, idóneo y especializado en temas de ciencia, tecnología e innovación, y ello implica la necesidad de preparar al colectivo organizacional para enfrentarlos. La

---

<sup>7</sup> El diagnóstico que los sustenta y las propuestas diseñadas y ejecutadas se explican con mayor detenimiento en el artículo de este libro “La formación para la gestión de innovación en universidades del suroriente cubano. Actualidad, propuestas y desafíos” (pp. 99-118).

identificación de las necesidades de formación del potencial humano en función de atenuar o eliminar las carencias de conocimientos, habilidades y actitudes que impiden el despliegue de sus capacidades creativas, se convierte en una premisa para instrumentar un sistema de innovación organizacional; su diagnóstico y las acciones formativas que le deben suceder son el punto de partida de las interacciones que deben caracterizar a este sistema. Contradictoriamente, no siempre las organizaciones toman decisiones que permiten integrar la formación continua a la gestión de innovación y la ven solo como problema de capacitación del capital humano o, lo que es peor, diseñan el sistema de capacitación atendiendo únicamente a la actualización técnico-profesional de sus integrantes. He aquí uno de los desafíos de esta arista del sistema que proponemos.

### **Desafíos para la implementación del componente académico-formativo**

- Diagnóstico integral de las necesidades formativas para la innovación y su gestión, con enfoque de sostenibilidad y perspectiva estratégica del desarrollo en las relaciones micro-macro, centrada en las competencias.
- Flexibilidad del proceso formativo, para ajustarlo mejor a las condiciones del vínculo universidad-empresa. Los estudiantes organizados en grupos científicos-estudiantiles interdisciplinarios se deben familiarizar con el banco de problemas de las empresas y proponer alternativas de solución que se discuten y evalúan como parte de los diferentes componentes de su plan de estudio.
- La preparación de los claustros enfocada tanto en las formas (métodos y recursos), como en los contenidos para gestionar y hacer innovación. Las principales innovaciones deben operarse en los escenarios académico-formativos, para alcanzar las mejoras educativas que se proponen como parte del sistema. Implementar iniciativas pedagógicas que estimulen el trabajo en equipos, fundamentalmente de naturaleza interdisciplinaria, para el trabajo con las empresas que demanden soluciones a problemas que interfieren su desarrollo.
- La valorización de los resultados científicos de las investigaciones pedagógicas en el ámbito universitario, con especial énfasis en la transferencia de conocimientos entre los colectivos formadores y los colaboradores de las entidades laborales de base y unidades docentes; entre los profesores (investigadores) que son autores de

estas propuestas y el resto de los profesores. Ello incluye formas de superación de posgrado auxiliares y la puesta en marcha de programas académicos que tributen a la formación para la CTI, o el perfeccionamiento de los existentes, incorporando créditos vinculados a estos temas.

- Incluir la evaluación de los impactos cualitativos de las innovaciones educativas como parte de la gestión de calidad de los procesos universitarios, en diálogo interactivo con las empresas y entidades de los servicios.

**2. El fortalecimiento de las estructuras de interfaz** creadas por las universidades, en nuestro caso las tres de la región suroriental, cuya finalidad no es solo conectar el sector del conocimiento con el socioproductivo a través de la transferencia de conocimientos, generando ingresos a la academia por este concepto, sino también, especialmente, dinamizar la actividad de innovación en todos los actores del sistema y contribuir a fomentar una cultura organizacional orientada a la innovación, a través de proyectos de I+D+i, gestionados con procedimientos, herramientas (metodologías ágiles) y técnicas participativas que desarrollen la creatividad, el emprendimiento y fomenten nuevos liderazgos en la búsqueda de soluciones conjuntas a las demandas de las empresas. Esta arista también la denominamos **componente estructural-funcional** y su éxito es responsabilidad también del sector del conocimiento. Su punto de partida está en la inclusión de la gestión de la innovación en el diseño estratégico de estas estructuras (misión, visión, valores, procesos, objetivos e indicadores de salida).

## **Desafíos para el éxito de las estructuras existentes en las universidades del suroriente cubano**

- La institucionalización de un sistema de trabajo en red, que fomente la participación activa de estudiantes, profesores-investigadores y profesionales-técnicos del sector empresarial, en la construcción de proyectos de I+D+i; para ello será crucial,
- La creación de laboratorios de innovación o co-creación, que utilicen herramientas sociales para estimular el desarrollo de competencias innovadoras, con especialistas de las ciencias sociales (fundamentalmente profesionales de la Psicología, con habilidades para el trabajo en grupos y el desarrollo de la creatividad), entrenados para el empleo de metodologías ágiles, que permitan

manejar de manera efectiva el ciclo de la innovación, desde la generación de las ideas, hasta el diseño y evaluación del prototipo de solución, incluido la gestión del clima y cultura organizacional orientada a la innovación.

- La puesta en marcha de observatorios de vigilancia tecnológica y el desarrollo territorial.
- La revalorización de la propiedad intelectual.
- La potenciación del gestor de ciencia, tecnología e innovación como articulador de los vínculos universidad-empresas-gobiernos locales (haciendo énfasis en la tarea y calidad de la relación que la viabiliza), para la transferencia más expedita de tecnologías, en respuesta a las necesidades de desarrollo de los territorios donde se desempeñan.

### **3. El desarrollo de capacidades absorptivas en las empresas** para viabilizar la introducción de resultados científicos que se generan en la Universidad y en sus interacciones.

Esta arista del sistema de gestión interactiva de la innovación, es **resultado del componente académico-formativo** que debe desarrollar el sector del conocimiento —léase, universidad— con el sector de la producción y los servicios. Como condición y punto de partida requiere el diagnóstico estratégico del potencial humano de la empresa y las competencias que deben desarrollar, vinculado igualmente a su proyección estratégica, con la inclusión de la innovación y su gestión en sus componentes (misión, visión, valores, objetivos, procesos e indicadores), para lo cual puede recibir la asesoría del propio sector del conocimiento.

González *et al.* (2013) declaran que las empresas modernas para desarrollar procesos de innovación deben garantizar la preparación de un personal capaz de aplicar los conocimientos adquiridos, en la búsqueda de la mejora continua de los procesos y productos ya existentes, y para crear nuevos productos y tecnologías. Pero barreras frecuentes resultan ser la falta de conocimientos y calificación necesaria para una gestión de la innovación que favorezca la competitividad organizacional, así como una gestión formal de la capacitación de sus directivos y trabajadores.

El desarrollo de capacidades absorptivas no se concreta solo en la calificación científica de los especialistas de las empresas, sino también en una cultura organizacional orientada a la innovación.

## **Desafíos para el desarrollo de capacidades absorptivas en las empresas**

Para que la formación continua que implementa la universidad de conjunto con las empresas y la gestión de innovación en estas últimas se articulen armónicamente, desarrollando sus capacidades absorptivas, la primera tiene que diseñarse como un proceso de aprendizaje-investigación-acción que propicie el desarrollo organizacional de las segundas, con acciones sistemáticas que de acuerdo a la NC ISO 56000:

- Partan del análisis de las competencias como un problema gerencial y no como responsabilidad única de sus trabajadores; considerarla como un problema estratégico y, como tal, partir del diseño estratégico organizacional;
- asuman la gestión de la innovación con el liderazgo de la alta gerencia de la empresa;
- definan estrategias funcionales específicas para la formación del capital humano;
- promuevan la generación de ideas;
- pongan en práctica conceptos y métodos necesarios para la adquisición, asimilación y aplicación de nuevos conocimientos;
- creen espacios y condiciones para la socialización del conocimiento organizacional y la conversión del conocimiento individual en conocimiento de toda la organización;
- conjuguen necesidades individuales y organizacionales que contribuyan al crecimiento personal y profesional;
- que implanten un sistema de inteligencia empresarial que permita analizar lo que sucede en el entorno y,
- un sistema de comunicación interna y externa que facilite la divulgación de las prácticas innovadoras en la organización y sus mercados objetivos.

Finalmente, es muy importante tener en cuenta la motivación e incentivo de los integrantes de la organización, pues son ellos los que deciden el cumplimiento de las metas organizacionales, incluyendo las relacionadas con la gestión innovadora como fuente de competitividad en los mercados.

### **4. El diseño de proyectos conjuntos entre la universidad y la empresa** en respuesta a demandas de esta última, orientados a la innovación y comercialización de bienes y servicios.

El éxito de las universidades en su rol activo en el desarrollo de los territorios requiere que se desplace el clásico modelo de oferta de conocimientos, por procesos de construcción conjunta de saberes. Esta arista emerge como resultado de las tres anteriores (la formación de capacidades en los actores de los ámbitos académicos y productivos, el fortalecimiento de las estructuras de interfaz y el desarrollo de capacidades absorptivas en las empresas). No obstante, en términos de componentes, forma parte del **estructural-funcional**, atendiendo a que la gestión de proyectos de I+D+i debe nacer con la demanda del sector socioproductivo a las universidades, ahora a través de las estructuras de interfaz en la región suroriental, quien debe concretar su gestión con la participación de la academia y profesionales de las empresas, jerarquizando la perspectiva interdisciplinar.

El diseño de proyectos conjuntos o con la participación de entidades de la producción y los servicios es un supuesto de realidad *per se* que subyace al funcionamiento del sistema de ciencia, tecnología e innovación, fundamentalmente en su estructura de programas y proyectos. Sin embargo, el análisis de la realidad en la gestión del conocimiento devela que aún no están todas las condiciones creadas para ello, pues aún no se cuenta con la suficiente preparación del potencial humano que gestiona procesos de innovación en todas las empresas para demandar con precisión los problemas que obstaculizan su desarrollo y participar en la propuesta de solución, tampoco en las universidades para ejecutar proyectos con elevados índices de eficiencia, la calidad de las relaciones e interacciones actuales no constituyen aún escenarios de aprendizaje y co-creación, ni son suficientes las condiciones de infraestructura de laboratorios, instrumental y de herramientas para los procesos de I+D+i.

Se necesita que el diseño y ejecución conjunta de proyectos sea una fase expedita de la gestión de innovación, como parte de la cultura organizacional de las universidades y las entidades socio productivas, y en este aspecto las universidades tienen una responsabilidad esencial.

### **Desafíos para el diseño de proyectos conjuntos:**

- Incluir la formación en gestión de ciencia e innovación (especialmente el diseño de proyectos) en los programas académicos de pregrado y posgrado, así como en las actividades de superación profesional para el período de adiestramiento laboral. Incluir la preparación para el diagnóstico estratégico, las tendencias y experiencias internacionales en innovación abierta, estudios de

factibilidad y de mercado, propiedad intelectual, transferencia de conocimientos, vigilancia tecnológica, indispensables en la formación básica para una gestión eficiente de la innovación, desde el diseño y ejecución de proyectos conjuntos.

- Perfeccionar la gestión del vínculo universidad-empresas atendiendo a las experiencias exitosas del sector biotecnológico-farmacéutico en el país (laboratorios conjuntos, participación de profesores universitarios en los CTA del sector socioproductivo, la maximización de la formación profesional en las unidades docentes y entidades laborales de base a través de proyectos de investigación conjuntos, entre otros).
- La creación de un laboratorio de innovación asociado a las estructuras de interfaz debe constituir un escenario de aprendizaje para la gestión de proyectos conjuntos y paralelamente de formación en la acción.

A modo de resumen, presentamos un sistema de gestión interactiva de la innovación, orientado a la transferencia de conocimientos en el vínculo universidad-empresa, centrado en las aristas del sistema que muestran carencias a nivel microsociedad, identificadas en nuestro entorno a través del proyecto de investigación “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano: ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial”.

Las aristas propuestas coinciden con las referencias de la literatura internacional y nacional, incluida las de los estudios más recientes sobre el tema. Se parte del reconocimiento de que los actores seleccionados en nuestra investigación son parte y claves de los modelos de sistema de innovación en las concepciones internacionales y del país, especialmente del modelo de SGGCI (Díaz-Canel, 2021).

El sistema de gestión interactiva de la innovación que proponemos integra como actores al potencial humano científico y tecnológico (actor clave), a las universidades y sus ECTI, a las empresas y entidades de servicios, y a las empresas o estructuras de interfaz. Las acciones que pautan una gestión interactiva se integran en dos componentes fundamentales: el académico-formativo y el estructural-funcional.

## **Conclusiones**

El diseño e implementación de un sistema de gestión interactiva de la innovación y la transferencia de conocimientos en el vínculo universi-

dad-empresa en instituciones del Mes del suroriente cubano requiere la visión y gestión estratégica de la innovación y su transversalización en todos los procesos, niveles, responsabilidades y actores del sistema, para que emerja como cultura organizacional el cierre de ciclo de la investigación en la práctica socioproductiva y sus impactos en el desarrollo territorial.

Entendemos la gestión interactiva de la innovación como el proceso de organización, dirección, comunicación e intercambio de recursos (humanos, materiales, económicos) de una organización con otras en vínculos de calidad, para crear nuevos conocimientos que satisfagan las necesidades de desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios, o mejoren los existentes, y transferir ese conocimiento a todas las áreas de su actividad. Esta gestión se debe sustentar en el trabajo en red, la participación real y la interdisciplinariedad.

El sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresa que proponemos incluye la gestión de dos componentes con cuatro aristas: un componente académico-formativo que abarca la formación de capacidades para la innovación en los actores de los ámbitos académicos y productivos, y el desarrollo de capacidades absortivas en las empresas; y un componente estructural-funcional, con mecanismos, procedimientos y herramientas para el fortalecimiento de las estructuras de interfaz y el diseño de proyectos conjuntos universidad-empresa.

El sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresa constituye un instrumento directivo para lograr la calidad y competitividad de las entidades, y su alineación con el desarrollo territorial, que contribuye a fortalecer el papel que les corresponde en el sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación (SGG-CI), especialmente a nivel territorial.

## **Referencias**

- Alva, M. y Pérez, E. (eds.) (2022). *Investigación-acción y educación popular*. Fondo Editorial y Seminario de Economía Social Solidaria y Popular, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Armenteros Acosta, M. C.; Medina Elizondo, M.; Molina Morejón, V. M.; Reyna García, G. y Guerrero Ramos, L. (2013). La innovación como proceso interactivo: estudio descriptivo del sistema regional

de innovación de Coahuila. *Revista Internacional Administración & finanzas*, 6(1).

Castillo Sánchez, L. y Reyes Díaz, S. (2015). Los modelos de relación universidad-empresa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2015/07/universidad-empresa.html>

Cuba (2021). Acuerdo 156/2021 del Consejo de Estado. *Gaceta Oficial* No. 40 Extraordinaria de 4 de mayo de 2021. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/GOC-2021-442-EX40>

Cuba (2020). Decreto-ley 7/2020 “Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación”. *Gaceta Oficial* no. 93, Ordinaria de 18 de agosto de 2021. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/GOC-2021-765-O93>

Cuba (2019). Decreto 363/2019 “De los Parques científicos y tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicio”. *Gaceta Oficial* no. 86, Ordinaria de 8 de noviembre de 2019. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/GOC-2019-998-o86>

Cuba (2018). Decreto-ley 336 “De las disposiciones contractuales de propiedad industrial en los negocios jurídicos”, Decreto-ley 337 “De la protección contra las prácticas desleales en materia de propiedad industrial” (y otros). *Gaceta Oficial* no. 40, Extraordinaria de 10 de agosto de 2018. <http://www.gacetaoficial.gob.cu/GOC-2018-507-EX40>

Davenport, J. (2013). Technology Transfer, Knowledge Transfer and Knowledge Exchange in the Historical Context of Innovation Theory and Practice. *The Knowledge Exchange, an Interactive Conference*. Lancaster University, September 26-27.

Díaz-Canel Bermúdez, M. M. (2021a). ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1).

Díaz-Canel Bermúdez, M. (2021b). *Sistema de gestión del gobierno basado en ciencia e innovación para el desarrollo sostenible en Cuba*. (Tesis de doctorado). Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.

Díaz-Canel Bermúdez, M. y Fernández González, A. (2020). Gestión de gobierno, educación superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Retos de la Dirección*, 14(2), 5-32. <https://bit.ly/3wQVF61>

- Díaz-Canel-Bermúdez, M., & García-Cuevas, J.L. (2020). Educación superior, innovación y gestión de gobierno para el desarrollo 2012-2020. *Ingeniería Industrial*, 41(3), 1-17. <https://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/view/1065>
- Díaz-Canel Bermúdez, M. y Núñez Jover, J (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la Covid-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2): especial Covid-19.
- Díaz Pacheco, M. V. (2020). Metodología para la gestión de la innovación en la empresa. *VIII Congreso Virtual Internacional Transformación e Innovación en las Organizaciones*.
- Doimeadiós, D. y Carmona, E. (2019). La ciencia, ¿gasto o inversión?: Desafíos del vínculo universidad-empresa. Entrevista a Armando Rodríguez, Ondina León y Luis Montero. *Podcast de Cubadebate*. <http://www.bc.gob.cu/noticia/la-ciencia-gasto-o-inversion-desafios-del-vinculouniversidad-empresa>
- Domínguez, S. A., Reyes, R. M., Pérez, R. M. (2019). Parque científico tecnológico. Una propuesta de transferencia de conocimientos en el vínculo Universidad-Empresa de Santiago de Cuba. En *Ciencia y desarrollo sostenible en el siglo XXI. Tendencias y perspectivas* (pp. 710-717). Ediciones UO.
- Domínguez Almaguer, S. A., Rojas Bryan, J.C., Reyes Bravo, R. M., Orberá Ratón, T. M. y Hernández Garrido, M. V. (2023). Representación social de la transferencia de conocimientos en líderes de proyectos de la Universidad de Oriente. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(1), 312-320.
- Dornberger, U., Suvelza, A. y Luis Bernal (2012). *Gestión de la fase temprana de la innovación*. <http://www.wifa.uni-leipzig.de>
- Dutrênit, G. y Núñez Jover, J. (coords.) (2017). *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*. Editorial UH.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- García Sánchez, J. O. y Briones Peñalver, A. J. (2014). *La innovación y la gestión de la innovación en las empresas. Marco teórico y estudio Delphi*. (tesis de maestría). Universidad Politécnica de Cartagena.

- González, A, Garcíandía, G. y Palacios, A. (2008). La gestión de aprendizaje organizacional y su orientación al rendimiento empresarial. *Retos de la Dirección*, 2(2), 18-34. <https://retos.reduc.edu.cu/index.php/retos/issue/view/4>
- González, A., Sorondo, Á., Blasina, G., Miles, J., De Giuda, M., Almansa, M., Cristóbal, S. y López Migués, V. (2013). *Modelo uruguayo de gestión de la innovación*. Instituto Nacional de Calidad.
- López, O., Blanco, M. y Guerra, S. (2009). Evolución de los modelos de la gestión de innovación. *Innovaciones de Negocios*, 5(2), 251-264.
- Hodelín Tablada, R. (2017). Remembranza de una visita del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz al Hospital Provincial Docente Clínico Quirúrgico “Saturnino Lora Torres”. *Medisan*, 21(4), 490-493.
- Lage Dávila, A. (2018). Doce verdades esenciales y urgentes sobre la ciencia en Cuba. *Temas*, (93-94), 68-76.
- León Díaz, O.; Pierra Conde, A.; García Cuevas, J. L.; y Fernández González, A. (2021). La educación superior cubana en el escenario actual del sistema de ciencia, tecnología e innovación. *Universidad y Sociedad*, 13(1).
- Martin Munchmeyer, M. P. y Alfaro Rojas, I. (2018). Transferencia interactiva de conocimiento para la innovación de la gestión en servicios públicos. *Espacios*, 39(47).
- Melogno, P. (2009). Algunos aspectos de la dimensión subjetiva del trabajo, relevantes para la gestión del conocimiento. *Formación, Revista Electrónica de la Unidad de Capacitación de la Universidad de la República*, 2.
- Ministerio de Educación Superior de Cuba (2017). *Informe de balance del cumplimiento de los objetivos de trabajo del año 2016*.
- Ministerio de Educación Superior de Cuba (2020). *Balance Anual de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019*.
- Ministerio de Educación Superior de Cuba (2016). *Proyectos de I+D+i previstos para el 2017 en el Mes*. Comunicación a los Vicerrectores. Dirección de Ciencia y Técnica.
- Ministerio de Educación Superior de Cuba (2022). *Proyecto Estratégico del Ministerio de Educación Superior 2022-2026*. La Habana.

- Ministerio de Relaciones Exteriores de Cuba (2023). Declaración de La Habana sobre Retos actuales del desarrollo: papel de la ciencia, la tecnología y la innovación. *Cumbre de Jefes de Estado y/o de Gobierno del G-77 y China*. <https://cubaminrex.cu/es/declaracion-de-la-cumbre-de-jefes-de-estado-yo-gobierno-del-g77-y-china-sobre-retos-actuales-del>
- Núñez Jover, J. y Castro Sánchez, F. (2015). Universidad, Innovación y Sociedad: Experiencias de la Universidad de La Habana. *Revista de Ciências da Administração*. 7(13).
- Núñez Jover, J., Castro Sánchez, F., Pérez Onés, I. y Montalvo Arriete, L. F. (2007). Ciencia, tecnología y sociedad en Cuba: Construyendo una alternativa desde la propiedad social. En *Innovaciones Creativas y Desarrollo Humano* (185-213). Trilce.
- Oficina Cubana de Propiedad Intelectual (2016). Solicitud de búsqueda de infracción de derechos en Cuba de la Universidad de Oriente, 1958-2016 (No. 2016-0011).
- Parra, C., & Calderón, G. (2013). Formación y desempeño: un análisis de caso en empresas manufactureras grandes. *Pensamiento & Gestión*, (34), 137-160.
- Pichón Rivière, E. (1985). *Teoría del vínculo*. (quinta edición). Ediciones Nueva Visión.
- Pineda, P. (2007). La formación continua en España: balance y retos futuros. *Relieve*, (13), 43-65. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=77cd6a1e-92eb-4fec-ae33-ca3e14fbc69f%40sessionmgr113&vid=0&hid=105>
- Robayo Acuña, P. V. (2016). La innovación como proceso y su gestión en la organización: una aplicación para el sector colombiano. *Suma de Negocios*, (7), 125-140.
- Rodríguez Batista, A. y Núñez Jover, J. R. (2021). El sistema de ciencia, tecnología e innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Universidad y Sociedad*, 13(4), 7-19.
- Simsit, Z. T., Vayvay, O. y Oztur, O. (2014). An outline of innovation management process: building a framework for managers to implement innovation. *Procedia - Social and Behavioural Sciences*, (150), 690-699.
- Sosa Pérez, N.; Garcíandía Mirón, G.N.; Valdés Florat, M. y Rosquete Martínez, R. (2017). Interrelación entre gestión de innovación

y formación continua del personal como procesos gerenciales. *Revistas de la Dirección*, 11(2), 73-92.

Universidad de Oriente (2016a). Política Operativa para la Gestión Integrada de la Ciencia, la Innovación y el Posgrado en la Universidad de Oriente (2016-2021).

Universidad de Oriente (2016b). Estrategia de Comercialización de Bienes y Servicios de la Universidad de Oriente.

Universidad de Oriente (2017a). Política de Propiedad Intelectual de la Universidad de Oriente.

Universidad de Oriente (2017b). Balance Anual de Ciencia, Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2016.

Universidad de Oriente (2018). Balance Anual de Ciencia, Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2017.

Universidad de Oriente (2019). Balance Anual de Ciencia, Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2018.

Universidad de Oriente (2020). Balance Anual de Ciencia, Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2019.

Universidad de Oriente (2021). Balance Anual de Ciencia Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2020.

Universidad de Oriente (2022). Balance Anual de Ciencia Innovación y Posgrado de la Universidad de Oriente, 2021.

# Universidad-empresas-gobiernos: retos para vincular ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial

**Yoili Traba Ravelo**

**María Ángeles Alpízar Terrero**

**Rafael Jorge Hechavarría**

**Reynier Limonta Montero**

**Wilfredo Manuel Castro Villa**

El ecosistema de la innovación que resulta de la interacción entre los actores universidad-empresa-gobierno genera una forma de co-creación de conocimiento que transforma, inevitablemente, las prácticas culturales y organizativas tradicionales de este fenómeno (Eckhardt *et al.*, 2021; Ranjan y Read, 2021; Osorno Hinojosa *et al.*, 2022; Bacon y Williams, 2022). La necesidad de encontrar un equilibrio entre el patrimonio científico-tecnológico que genera la academia y su impacto en el desarrollo empresarial, justifica el empeño de los gobiernos —desde su papel de agente facilitador y regulador— en minimizar barreras y propiciar los factores de éxito de las políticas públicas de la ciencia para fertilizar los sistemas nacionales de innovación y la forma en que este se gestiona (Alpízar *et al.*, 2018; Cheng *et al.*, 2020; O’Dwyer *et al.*, 2023).

Una acertada conceptualización de esas políticas públicas debería tributar eficientemente a favor del vínculo entre esos actores, enfocándose en la construcción de capacidades científico-tecnológicas y en la difusión del conocimiento como soporte a la innovación, teniendo en cuenta que ello resulta en un proceso orientado al largo plazo (Awasthy *et al.*, 2020; Al-Tabbaa y Ankrah, 2022; García *et al.*, 2020; Rake *et al.*, 2023).

Muchas contribuciones académicas describen, de manera positiva y desde la ciencia de la gestión del conocimiento, las dinámicas que estimulan círculos virtuosos dentro del ecosistema de relaciones entre la academia, el tejido industrial y los gobiernos. Pueden resumirse las siguientes:

- En los países desarrollados resultan decisivos los factores estructurales (el tamaño de la empresa, el tiempo en el sector, el tipo de empresa —privada o pública—, la intensidad tecnológica en el

sector), de comportamiento (el tipo de actividad de I+D desempeñada por la empresa), los relacionados con las políticas de desarrollo tecnológico que favorecen; por ejemplo, la propensión a crear incubadoras y promover los clústeres tecnológicos (Compagnucci y Spigarelli, 2020; Leydesdorff, 2020; Perkmann *et al.*, 2021; Galvao *et al.*, 2019; ). Sumado a lo anterior, figuran como impulsores del vínculo: la proximidad entre actores, la propensión a la innovación, el capital social y los recursos humanos que lo potencian, la presencia de universidades emprendedoras con impactos en el desarrollo local e industrial de la región en que están enclavadas, entre otras (Giones, 2019; Eckhardt *et al.*, 2021; Abramo y D'Angelo, 2022; Martin-Rios *et al.*, 2022).

- En los países menos desarrollados los ecosistemas que propician la innovación y la vinculación están insuficientemente orientados a la comercialización (De Fuentes y Dutrénit, 2012; Castellacci y Pons, 2015; Moraes *et al.*, 2017; Bhutto y Lohana, 2018; Manda y Ben Dhaou, 2019; Nsanzumuhire *et al.*, 2023) y se encuentran más concentrados en canales considerados como menos virtuosos, como la consultoría, el ensayo de materiales y el entrenamiento de manera unidireccional: de la universidad a la industria, con tipos de colaboración que no favorecen adecuadamente la diseminación de los resultados de la investigación científica (Fischer *et al.*, 2018; Mikhailov *et al.*, 2020; Kamal *et al.*, 2023).

Por otro lado, el entramado de relaciones que se establece entre los actores locales territoriales desde la gestión del gobierno con un enfoque de ciencia e innovación como bien fundamenta Díaz-Canel (2021), viabiliza y fortalece la integración e interacción universidad-empresa. De ahí que, para que se produzca una transformación e impactos en la práctica socioproductiva y el propio desarrollo territorial se precisa de una gobernanza territorial que empodere al sector socioproductivo de bienes y servicios de aquellos resultados de la ciencia e innovación. Por tanto, se hace necesario que en estas relaciones se empleen mecanismos dinamizadores de la gestión de gobierno basado en ciencia e innovación. De este modo, el conocimiento debe “circular” vigorosamente en el territorio y estar en función de las demandas territoriales para abordar los problemas que se declaran en las estrategias de desarrollo y, por supuesto, los identificados en el plan de desarrollo de las empresas.

En Cuba, se presta especial atención a la gestión de innovación por lo que significa para el desarrollo socioeconómico del país, y su concre-

ción en los diferentes niveles de gestión gubernamental está presente en los documentos programáticos de la nación. El punto de partida del Sistema de Gestión de Gobierno Basado en Ciencia e Innovación está en el diagnóstico del que disponen todos los gobiernos sobre los problemas propios de sus territorios y que en el caso de la empresa tienen expresión en su respectivo objeto empresarial.

Como resultado de la primera etapa del proyecto de I+D+i: “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano. Ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial” se realizó un diagnóstico del vínculo universidad-empresa-gobierno para la gestión de la innovación y la transferencia de conocimientos en la región suroriental del país. Para su realización se utilizaron métodos e instrumentos de investigación, tales como entrevistas, encuestas, el método de las 7S y la Matriz de Impacto Cruzado. Se definieron para la aplicación de la entrevista los siguientes informantes clave:

**Universidades:** Universidad de Granma, Universidad de Oriente, Universidad de Guantánamo.

- Responsables de procesos
- Directores de Ciencia, Tecnología e Innovación
- Coordinadores de programas académicos
- Directores de empresas Cintro S. A. e InnovaUDG
- Directores de Posgrado
- Directores de Centros de Estudios

### **Empresas**

- Director adjunto de la Empresa Agroforestal de Granma
- Director General y Directora de Desarrollo de Medilip
- Director de la Escuela de Capacitación de la Agricultura
- Director de la Empresa Procesadora de Café Asdrúbal López, Alto Serra, Guantánamo
- Director de Laboratorios de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (Labex)

### **Gobierno**

- Coordinadores provinciales que atienden la esfera agroalimentaria y el sector biofarmacéutico
- Subdelegados del Citma

- Directores de Ciencia del Citma
- Coordinadores de Padit

Con relación a la indagación sobre el conocimiento referente a gestión de la innovación el 95 % de los entrevistados:

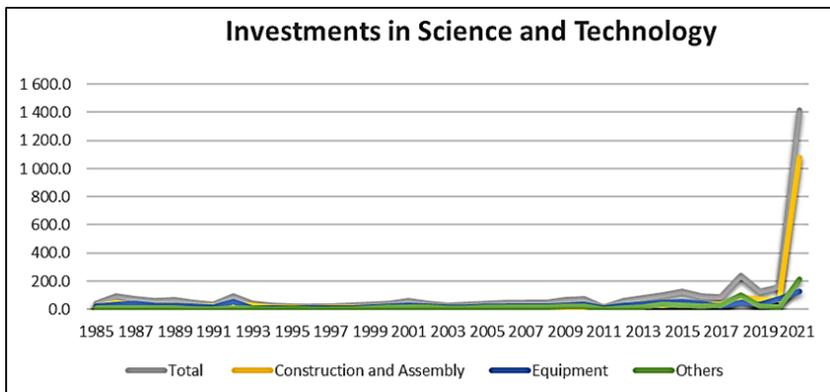
- Distinguen los elementos de un proceso de innovación.
- Asumen la gestión de innovación como proceso de cambio social y tecnológico, donde se genera, comparte y utiliza conocimiento de la universidad.
- Definen roles estereotipados que asocian a la universidad como proveedora del conocimiento y a la empresa como generador de la demanda y beneficiario.
- Los actores del gobierno, el sistema empresarial y universitario coinciden en que actualmente se desarrolla un proceso de gestión de innovación entre ambas partes.
- Enfatizan el predominio del carácter propositivo de la universidad; que el empresariado cubano todavía no está suficientemente preparado para emprender el proceso de innovación, y persisten trabas por incomprensiones, falta de estímulos a los actores.
- Desde los empresarios se reconoce que el vínculo, generalmente se realiza con el enfoque del modelo “empujado por la ciencia” y no “halado por la demanda”.
- Se reconoce la presencia de las cuestiones relativas a la gestión de innovación en la estrategia científica de la universidad, fundamentalmente desde los objetivos y proyectos, a su vez estos responden a las prioridades de desarrollo del territorio.
- Desde las universidades, se evidencian avances, marcado por el incremento de proyectos y el perfeccionamiento del proceso de ciencia, tecnología e innovación, pero no se logra efectividad en el acompañamiento para la concepción de la demanda, en la gestión de la propiedad intelectual y la difusión de los resultados científicos para su introducción.
- Los entrevistados de las empresas reconocen los aportes de las universidades en el marco de los convenios relativo a la formación de profesionales del nivel superior, así como la superación profesional y la investigación.

- Se consolida el papel de todos los Centros Universitarios Municipales en la gestión estratégica del desarrollo local en alianza con el gobierno y el sector económico-productivo.
- Los actores del sistema empresarial enfocaron su explicación en torno a cómo configuran la demanda, fundamentalmente hacia la formación de fuerza de trabajo calificada y en menor medida cuestiones vinculadas con la ciencia y la innovación.
- El gobierno reconoce como tecnologías transferidas aquellas que tributan a la efectividad de la gestión del desarrollo local, estas se concretan en herramientas que han permitido el diseño efectivo de las estrategias de desarrollo municipales y provincial, así como, instrumentos para los estudios de factibilidad.
- Existe reconocimiento de los actores del gobierno, de la transferencia de tecnologías asociadas a la producción de alimentos en función de lograr la soberanía alimentaria.
- En las universidades se enfatiza que, aunque se trabajan las cuestiones vinculadas al desarrollo local y se tiene un objetivo estratégico en la proyección estratégica, esta resulta limitada. En los dos últimos años, en la proyección estratégica del Ministerio de Educación Superior (Mes), se incorporaron nuevos indicadores referidos a la gestión de la innovación y la transferencia de tecnología, para gestionar estos procesos, pero aún resulta insuficiente para lograr los objetivos.
- Se dan muestras de los aportes de las universidades y sus tributos al desarrollo de la empresa, pero no tienen preconcebido las contribuciones que tributan a los compromisos de la empresa para el desarrollo local.
- Con respecto a la preparación de la empresa para la gestión de la innovación, no se evidencia una concepción homogénea, de acuerdo con las diferentes formas de intervención en el vínculo. Los resultados coincidentes están en la gestión de proyectos conjuntos y las acciones que se derivan.
- Se reconoce el rol que deben desempeñar las estructuras gubernamentales como reguladoras y dinamizadoras del vínculo. Se identifica el consejo de innovación y el recorrido para el chequeo de los programas de la estrategia de desarrollo. Sin embargo, no se aprecia la consolidación de un sistema de trabajo del gobierno para la gestión de la ciencia y la innovación que responda con integralidad a las estrategias de desarrollo del territorio.

- En la universidad se participa a todos los niveles en la gestión de innovación, que tiene como órgano asesor al consejo científico y participan las diferentes estructuras administrativas y científicas.
- Los actores de las universidades, cuando identifican las estructuras gestoras del vínculo distinguen a los centros estudios, las estructuras de transferencia y comercialización y los propios investigadores. Aunque reconocen el acceso a la máxima dirección de la universidad a través de la concreción y balance de sus convenios.
- Se reconoce como actores extrauniversitarios que participan en la gestión de la innovación y la transferencia del conocimiento en función de las demandas del desarrollo local: al gobierno, las entidades empresariales y públicas, los centros de investigación, investigadores externos y el Citma. Se argumenta que se emplean como mecanismos los convenios interinstitucionales, los proyectos y los planes de superación y capacitación.
- Los actores de la empresa, al referirse a su papel en el proceso de innovación, los elementos se concentran en la participación de especialistas de la producción en proyectos empresariales. Se aprecian limitaciones en la concepción de cuánto se puede aportar a la investigación, desarrollo e innovación desde el sector productivo. Los aportes que refirieron no rebasan el orden infraestructural, tecnológico y de los conocimientos técnicos de sus especialistas.
- Los canales de comunicación utilizados desde la universidad con los fines descritos, son los directos formales e informales. No se reconocen sistemas informáticos que propicien una gestión en línea del proceso de innovación.

Desde otra perspectiva del análisis, las barreras económico-financieras para la transferencia de tecnologías y el desarrollo de la actividad de I+D+i, se presenta en la siguiente figura 1.

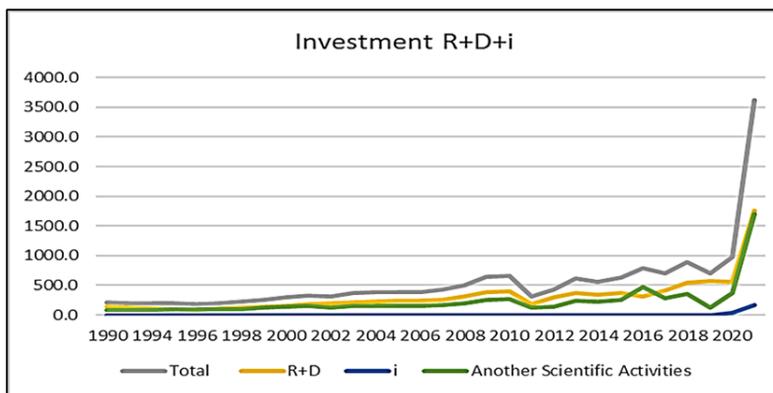
La composición de la financiación a la I+D+i revela una deformación estructural que afecta el comportamiento de los flujos de fondos a las actividades económicas innovadoras en general. Nótese que los montos concernientes construcción y montaje, rubro que agrupa la infraestructura civil es mucho mayor al destinado a equipamiento, contraviniendo las tendencias que ubican a los fondos de este último destino como mayor en las tendencias. Otra tendencia que resulta reveladora desde la óptica gubernamental es la existencia de mayores montos en misceláneas que en los aspectos más decisivos de la inversión como ten-



**Figura 1.** Inversión en ciencia, tecnología e innovación

**Fuente:** Oficina Nacional de Estadísticas e Información, 2021

dencia general y disparada en el último quinquenio de la gráfica. El siguiente figura 2 muestra los flujos financieros que reflejan el papel del financiamiento a la innovación, en ese sentido se refleja una afectación a la efectiva transformación socioproductiva desde la gestión gubernamental en Cuba.



**Figura 2.** Inversión en proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

**Fuente:** Onei, 2021

En otro orden se identifica que aún es insuficiente el sistema de premios a los actores económicos que utilizan la actividad de I+D+i en su modo de actuación. Resulta, por ejemplo, que a efectos tributarios son iguales los sujetos que financian o desarrollan investigaciones que los que importan productos terminados para su ciclo productivo. Se trata de que no existen mecanismos para diferenciar los que trascienden y transforman los referentes tecnológicos en la producción o prestación

de servicios de los que no lo hacen, lo que se transforma en una barrera casi tan poderosa como la falta de financiamiento.

Las estrategias de desarrollo provinciales y municipales, si bien asumen a la ciencia como pilar declarativo en la gestión gubernamental no tienen una traducción a la decisión de financiar proyectos de desarrollo local que en muchas ocasiones carecen de este tipo de enfoques. En el sector agrícola, por ejemplo, se ha señalado la destrucción del sistema de extensionismo agrícola, que facilita la adopción por las bases productivas de los productos o tecnologías lo cual ralentiza su generalización en este importante sector (Lazo, 2013).

Se han esbozado las barreras y causas fundamentales que limitan o frenan el desarrollo de relaciones más exitosas en el vínculo universidad-empresa-gobierno. Se respalda el estudio a partir de una extensa variedad de revisiones bibliografías documentadas en la literatura (Tercanli y Jongbloed, 2022; Da Silva y Sartori, 2022; Baleeiro Passos *et al.*, 2023; Fernandes *et al.*, 2023; Pujotomo *et al.*, 2023).

Particularmente el vínculo universidad-empresa es visto desde la perspectiva *ex-post* en algunos estudios gerenciales (Guerrero *et al.*, 2019; Plantec *et al.*, 2021). Resulta común en esas contribuciones el empleo de patrones mercantiles en el que la universidad emula al sector empresarial a partir de derrames y externalidades habituales en la difusión y apropiación del conocimiento. Lo anterior, ocasiona los conocidos efectos concentradores o de aglomeración tecnológica en el que muchas políticas públicas se tornan ambiguas, particularmente en países altamente desarrollados (O'Reilly *et al.*, 2019; Sánchez Barrioluengo y Benneworth, 2019; Forliano *et al.*, 2021; Hou *et al.*, 2022; To-goontumur y Cooray, 2023). Puede añadirse, además, el empleo de las variables rutinas organizacionales, entorno institucional y capacidades dinámicas que, desde la perspectiva *ex-post*, influyen decisivamente en la conformación de ecosistemas de innovación donde las universidades resultan entes catalizadores que conectan directamente la innovación y el desarrollo tecnológico en función del contexto de su aplicación.

Algunas consideraciones resultan comunes a la hora de identificar los factores de éxito que pueden minimizar los efectos discordantes en la gestión de las relaciones interinstitucionales y que distan mucho de ser lineales y simples. Los denominados factores críticos de éxito en la literatura especializada (Zemlickienė y Turskis, 2020; Pertuz *et al.*, 2021; Vutsova y Arabadzhieva, 2021) han resultado en muchos casos la base de

los indicadores de desempeño y la evaluación del impacto del fenómeno en el desarrollo social y económico de los diferentes países. Por ejemplo, varios autores (Belitski *et al.*, 2019; Centobelli *et al.*, 2019; Fischer *et al.*, 2021; Audretsch y Belitski, 2021) asumen que las universidades son organizaciones ambidiestras, que manejan coherentemente el enfoque académico y el empresarial debido a la presencia de elementos como los que siguen:

1. El diseño de estrategias de comercialización que abarcan diferentes modalidades de transferencia de resultados, la existencia de novedosas políticas de gestión de proyectos que otorgan incentivos económicos basados en los aportes de la investigación y la comercialización de resultados.
2. La presencia de estructuras de interfaz con suficiente nivel de autonomía, enfocadas en el logro del cierre del ciclo investigativo y en la gestión de la comercialización y la transferencia de conocimientos y tecnologías a terceros.
3. La visión de programas de formación académica que conocen de antemano las demandas del mercado laboral y las competencias a ellas asociadas, y las incorporan a los programas de estudios de la educación superior. Lo anterior contribuye y fomenta la intención y la cultura emprendedora en la comunidad de estudiantes y profesores y atraen al sector empresarial precisamente por el currículo con enfoque en la solución de problemas tecnológicos y el enrolamiento en prácticas laborales de mutuo beneficio.
4. La conceptualización de modelos de negocios vinculados a proyectos de cierre completo que estimulan y legitiman la creación de parques tecnológicos y empresas de base tecnológica (conocidas como *spin-off* y *start-up*) en los predios de la universidad, como forma de demostrar la viabilidad técnica y económica de los resultados que se obtienen en los laboratorios, el licenciamiento de activos intangibles o los contratos de investigación conjunta.
5. La constante evolución de indicadores que permiten la adopción de decisiones objetivas y la comparación con otras universidades y países del mundo, sumado a la visión compartida de que la tercera misión obliga al emprendimiento académico.
6. El alto reconocimiento a la academia en su entorno de actuación cotidiana, sustentado en la excelencia científica y el carácter

empresarial de los proyectos de investigación, gestionados desde el gobierno con enfoque hacia el desarrollo local, lo que supone cierto liderazgo académico que se expresa en la conformación de *rankings* y en el financiamiento a la innovación de la academia no solo desde el gobierno, sino desde el sector empresarial o industrial.

En el caso de la academia cubana, resultan recomendables las buenas prácticas de gestión y los esquemas de transferencia y comercialización basados en modelos de negocios más ajustados a las realidades de cada universidad, lo que apunta a reflexionar sobre la conveniencia o no de adoptar tácitamente los modelos exitosos que fueron diseñados y probados en contextos diferentes. Ello presupone:

1. Construir relaciones basadas en la experiencia previa, la confianza y compartir la incertidumbre del beneficio de la colaboración multidisciplinaria como espacio natural para abordar los descubrimientos e incursionar en nuevas áreas de interés común.
2. Afianzar vínculos anteriores a partir de la conformación de equipos de investigadores cercanos en sus capacidades intelectuales a las expectativas de la empresa, de tal modo que complementen la I+D con académicos emprendedores que comprendan los objetivos y prácticas específicas de la industria, y asuman compromisos mutuos durante el ciclo de vida de los proyectos.
3. Institucionalizar procedimientos relacionados con el vínculo con terceros desde el compromiso de la alta dirección, a partir de la legitimación de mecanismos legales y contractuales, así como políticas más realistas para la gestión y gobernanza de proyectos, entre otros.

Por otro lado, se considera que las empresas del territorio deben tener una adecuada caracterización que permita ilustrar el estado del diagnóstico de sus capacidades. Desde esta mirada, cómo articula su gestión con lo concebido en las estrategias provincial y municipal y el diagnóstico propio de los problemas de la empresa. A partir del diagnóstico de los problemas de la empresa se identifican las capacidades identificadas disponibles o ausentes —en la empresa o en cada territorio— para enfrentar los problemas cuya relevancia y complejidad demanden del conocimiento, la ciencia y la innovación. El gobierno y las empresas tienen que apoyar su gestión en el trabajo de expertos, organizados a través de consejos técnicos asesores (CTA), grupos de

desarrollo local u otras modalidades. Todo diagnóstico, toda decisión relevante, debe apelar al conocimiento experto, como bien ha expresado (Díaz-Canel, 2021).

En la triada universidad-empresa-gobierno, el conocimiento experto contribuye a identificar las capacidades para el desarrollo de la empresa. Es importante el potencial humano formado, los universitarios, técnico superior universitario, técnico medio, oficios, que el territorio demanda. Si existen centros universitarios municipales (Cum) politécnicos territoriales, espacios de capacitación y formación: ¿en qué situación se encuentran?, ¿cuentan con el personal necesario?, ¿en qué medida las agendas de formación de las universidades se acercan a las necesidades del territorio y de la empresa según plan de desarrollo?, ¿se logra formar en la universidad las personas que necesitan para su desarrollo?, ¿existen procesos de capacitación/formación de cuadros, trabajadores, productores, entre otros, que aseguren el desempeño que sus obligaciones demandan? Las interrogantes anteriores ayudarían no solo a identificar esas capacidades, sino a la formulación de políticas públicas en función de fortalecer los sistemas nacionales de innovación o la contribución de la ciencia al desarrollo del país.

En relación con el diagnóstico de capacidades que se recomienda realizar, se precisan identificar las científicas, tecnológicas y de innovación que tiene la empresa y las que es necesario crear en información, en tecnología para informatizar procesos, el manejo de datos, en los conocimientos para la generación de valor agregado en los productos y servicios y las aptitudes de los ciudadanos; qué profesionales es necesario formar en la empresa, los técnicos, tecnólogos, obreros, campesinos. Qué habilidades hay que crear en ellos, qué conocimientos necesitan, qué habilidades y herramientas para la acción; hay que promover conductas, valores; hay que fortalecer las redes de confianza, de conocimiento y colaboración entre los actores, con los politécnicos y centros de capacitación como gestores del desarrollo empresarial y local para resolver los principales problemas del territorio.

Resulta significativo el diagnóstico, la identificación de aquellos problemas que son trascendentales reflejados en el plan de desarrollo de la empresa que por su relevancia y complejidad demandan a las universidades y centros de investigación y capacitación conocimientos, personas y organizaciones preparadas para abordarlos y articulaciones intersectoriales e interinstitucionales que la conducción del gobierno debe promover en su gestión.

Todo lo anterior debe conducir a la búsqueda de soluciones creativas que, de forma general, se consideran como innovaciones, las que pueden ser tecnoproductivas, organizacionales, de productos, de proceso, de servicios u otras modalidades. Por ello, es importante reconocer cómo los resultados de la ciencia e innovación se incorporan con impactos a la práctica transformadora. Para ello, las acciones de interacción con las universidades y el entorno, para la formación de profesionales en el territorio o fuera de este: especialistas, másteres y doctores en gestión de desarrollo local, gestión de proyectos, gestión del conocimiento, gestión de la tecnología y gestión de innovación, o temas asociados a estas demandas, serán determinantes para crear capacidades en gestión de la ciencia e innovación y fomentar espacios de intercambio y cooperación entre actores diversos. Esto también asegura las acciones vinculadas a la demanda de servicios científico-técnico desde el plan de ciencia y técnica de la empresa y de superación.

Con los avances de la ciencia y la tecnología resulta vital que la relación universidad-gobierno-empresa se fortalezca ya que dejó de ser un fenómeno espontáneo para convertirse en un recurso para el desarrollo. A partir de este vínculo los procesos universitarios se enriquecen, las empresas estimulan la investigación de nuevos productos y servicios, mejoran los procesos de producción y los sistemas de gestión. En general, se favorecen los indicadores de desarrollo local, regional y nacional.

## Referencias

- Abramo, G. & D'Angelo, C. A. (2022). Drivers of academic engagement in public-private research collaboration: an empirical study. *Journal of Technology Transfer*, 47(6), 1861-1884. <https://doi.org/10.1007/s10961-021-09884-z>
- Al-Tabbaa, O. & Ankrah, S. (2022). 'Engineered' University-Industry Collaboration: A social capital perspective. *European Journal of Social Psychology*, 40(2), 366-374.
- Alpizar Terrero, M. A., León Robaina, R. y Dentchev, N. (2018). Barreras para la comercialización de resultados en la relación universidad-sector empresarial en Cuba. *Retos de la Dirección*, 12(2), 111-132.
- Audretsch, D. B. & Belitski, M. (2021). Three-ring entrepreneurial university: in search of a new business model. *Studies in Higher Education*, 46(5), 977-987. <https://doi.org/10.1080/03075079.2021.1896804>

- Awasthy, R., Flint, S., Sankarnarayana, R. & Jones, R. L. (2020). A framework to improve university-industry collaboration. *Journal of Industry-University Collaboration*, 2(1), 49-62.
- Bacon, E. C. & Williams, M. D. (2022). Deconstructing the ivory tower: identifying challenges of university-industry ecosystem partnerships. *Review of Managerial Science*, 16(1), 113-134. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11846-020-00436-7>
- Bacon, E., Williams, M. D. & Davies, G. H. (2019). Recipes for success: conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. *International Journal of Information Management*, 49, 377-387. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.07.012>
- Baleeiro Passos, J., Valle Enrique, D., Costa Dutra, C., & Schwengberten Caten, C. (2023). University industry collaboration process: a systematic review of literature. *International Journal of Innovation Science*, 15(3), 479-506.
- Belitski, M., Aginskaja, A., & Marozau, R. (2019). Commercializing university research in transition economies: Technology transfer offices or direct industrial funding? *Research policy*, 48(3), 601-615.
- Bhutto, A. & Lohana, K. (2018). Analysing Existence of University-Industry-Government Linkages in Sindh , Pakistan. *Science, Technology and Development*, 37(1), 42-55. <https://doi.org/10.3923/std.2018.42.55>
- Castellacci, F. & Pons, S. (2015). Towards a new innovation policy in Cuba: Proposal for the introduction of a R&D fiscal incentive program. *Science and Public Policy*, scv069. <https://doi.org/10.1093/scipol/scv069>
- Centobelli, P., Cerchione, R. & Esposito, E. (2019). Exploration and exploitation in the development of more entrepreneurial universities: A twisting learning path model of ambidexterity. *Technological forecasting and social change*, 141, 172-194.
- Cheng, H., Zhang, Z., Huang, Q. & Liao, Z. (2020). The effect of university-industry collaboration policy on universities' knowledge innovation and achievements transformation: based on innovation chain. *The Journal of Technology Transfer*, 45, 522-543.

- Compagnucci, L. & Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120284.
- Da Silva, J. A. & Sartori, R. (2022). Motivations and barriers of university-industry cooperation: a comparison between Brazil and Ireland. *Journal of Technology Management and Innovation*, 17(2), 49-58. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242022000200049>
- De Fuentes, C. & Dutrénit, G. (2012). Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, 41(9), 1666–1682. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.026>
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16.
- Eckhardt, J., Kaletka, C., Krüger, D., Maldonado-Mariscal, K. & Schulz, A. C. (2021). Ecosystems of Co-Creation. En *Frontiers in Sociology*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2021.642289>
- Fernandes, G., Santos, J. M. R. C. A., Ribeiro, P., Ferreira, L. M. D. F., O’Sullivan, D., Barroso, D., & Pinto, E. B. (2023). Critical Success Factors of University-Industry R&D Collaborations. *Procedia Computer Science*, 219, 1650-1659. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.458>
- Fischer, B. B., Schaeffer, P. R., Vonortas, N. S., & Queiroz, S. (2018). Quality comes first: university-industry collaboration as a source of academic entrepreneurship in a developing country. *Journal of Technology Transfer*, 43(2), 263-284. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9568-x>
- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2021). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 360-379. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2020-0040>
- Forliano, C., De Bernardi, P. & Yahiaoui, D. (2021). Entrepreneurial universities: a bibliometric analysis within the business and management domains. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120522.

- Galvao, A., Mascarenhas, C., Marques, C., Ferreira, J. & Ratten, V. (2019). Triple helix and its evolution: a systematic literature review. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 10(3), 812-833.
- Garcia, R., Araújo, V., Mascarini, S., Santos, E. G. & Costa, A. R. (2020). How long-term university-industry collaboration shapes the academic productivity of research groups. *Innovation*, 22(1), 56-70.
- Giones, F. (2019). University-industry collaborations: an industry perspective. *Management Decision*, 57(12), 3258-3279. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2018-1182>
- Guerrero, M., Herrera, F. & Urbano, D. (2019). Strategic knowledge management within subsidised entrepreneurial university-industry partnerships. *Management Decision*, 57(12), 3280-3300. <https://doi.org/10.1108/MD-10-2018-1126>
- Hou, B., Tang, X., Zhang, Y., Hong, J. & Wang, S. (2022). University-Industry cooperation and regional economic convergence: the moderating role of intellectual property protection. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-01010-0>
- Kamal, M. A., Guha, S., Begum, N. N. & Taher, M. A. (2023). Drivers of strengthening university-industry collaboration: implications for favorable outcomes. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/HESW-BL-10-2019-0151>
- Lazo, G. C. (2013). Investigación agronómica y extensión agraria en Cuba: unidad dialéctica imprescindible para lograr seguridad alimentaria. *Ingeniería agrícola*, 3(3), 35-38.
- Leydesdorff, L. (2020). Triple Helix of university-industry-government relations. En *Encyclopedia of creativity, invention, innovation and entrepreneurship* (pp. 2356-2364). Springer.
- Lopes, J. & Lussuamo, J. (2021). Barriers to university-industry cooperation in a developing region. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(3), 1019-1035. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00646-0>
- Manda, M. I. & Ben Dhaou, S. (2019). Responding to the challenges and opportunities in the 4th Industrial revolution in developing countries. *Proceedings of the 12th international conference on theory and practice of electronic governance*, 244-253.

- Martin-Rios, C., Erhardt, N. L. & Manev, I. M. (2022). Interfirm collaboration for knowledge resources interaction among small innovative firms. *Journal of Business Research*, 153, 206-215. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.08.024>
- Mikhailov, A., Puffal, D. & Santini, M. (2020). University-industry relations and industrial innovation: Evidence from Brazil. *Journal of Technology Management and Innovation*, 15(3), 6-16. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242020000300006>
- Moraes, D. R. De, Andre, S. & Vonortas, N. S. (2017). University-industry R & D cooperation in Brazil: a sectoral approach. *Journal of Technology Transfer*, 1, 14-31. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9566-z>
- Nsanzumuhire, S. U., Groot, W., Cabus, S., Ngoma, M.-P. & Masengesho, J. (2023). Toward the identification of mechanisms to ensure effective university-industry collaboration in sub-Saharan Africa. *The Bottom Line*, 36(2), 181-208. <https://doi.org/10.1108/BL-06-2022-0085>
- O'Dwyer, M., Filieri, R. & O'Malley, L. (2023). Establishing successful university–industry collaborations: barriers and enablers deconstructed. *Journal of Technology Transfer*, 48(3), 900-931. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09932-2>
- O'Reilly, N. M., Robbins, P., & Scanlan, J. (2019). Dynamic capabilities and the entrepreneurial university: a perspective on the knowledge transfer capabilities of universities. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 31(3), 243-263.
- Osorno Hinojosa, R., Koría, M. & Ramírez-Vázquez, D. D. C. (2022). Open innovation with value co-creation from university–industry collaboration. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(32), 12-36. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010032>
- Perkmann, M., Salandra, R., Tartari, V., McKelvey, M. & Hughes, A. (2021). Academic engagement: A review of the literature 2011-2019. *Research Policy*, 50(1), 104114.
- Pertuz, V., Miranda, L. F., Charris-fontanilla, A., Pertuz-peralta, L. & Marta, S. (2021). University-industry collaboration: a scoping review of success factors. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(3), 280-290.
- Plantec, Q., Cabanes, B., Le Masson, P. & Weil, B. (2021). Effect of research orientation on university-industry collaborative projects'

- performances. *Academy of Management Proceedings*, 1, 11320. <https://doi.org/https://doi.org/10.5465/AMBPP.2021.11320abstract>
- Pujotomo, D., Syed Hassan, S. A. H., Ma'aram, A. & Sutopo, W. (2023). University-industry collaboration in the technology development and technology commercialization stage: a systematic literature review. *Journal of Applied Research in Higher Education, ahead-of-print*. <https://doi.org/10.1108/JARHE-11-2022-0344>
- Rake, B., Sengupta, K., Lewin, L., Sandström, A. & McKelvey, M. (2023). Doing science together: gaining momentum from long-term explorative university–industry research programs. *Drug Discovery Today*, 28(9), 103687. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.drudis.2023.103687>
- Ranjan, K. R. & Read, S. (2021). An ecosystem perspective synthesis of co-creation research. *Industrial Marketing Management*, 99, 79-96.
- Sánchez-Barrioluengo, M. & Benneworth, P. (2019). Is the entrepreneurial university also regionally engaged? Analysing the influence of university's structural configuration on third mission performance. *Technological forecasting and social change*, 141, 206-218.
- Sieg, P., Posadzińska, I. & Józwiak, M. (2023). Academic entrepreneurship as a source of innovation for sustainable development. *Technological Forecasting and Social Change*, 194. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122695>
- Tercanli, H. & Jongbloed, B. (2022). A systematic review of the literature on living labs in Higher Education Institutions: potentials and constraints. En *Sustainability (Switzerland)* (vol. 14, no. 19). <https://doi.org/10.3390/su141912234>
- Togoontumur, T. & Cooray, N. S. (2023). Does collaboration matter: the effect of university-industry R&D collaboration on economic growth. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13132-023-01469-5>
- Vutsova, A. & Arabadzhieva, M. (2021). Academic spin-offs and their place in the modern world economy. *IFAC-PapersOnLine*, 54(13), 692-697. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.532>
- 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. <https://doi.org/10.3846/tede.2020.11918>

# Propiedad Intelectual en las universidades. Premisas para la gestión de la ciencia y la innovación en Cuba

Ernesto Guevara Fernández

Elizabeth Bausa Caballero

Karina Abad Samón

Gianny David Quesada Martínez

¿Cuánta Propiedad Intelectual (PI) se identifica en las universidades?, y de ellas, cuáles son relevantes en el contexto de ciencia e innovación?, ¿qué tipo de creaciones y bienes inmateriales son protegibles con derechos de exclusiva en el ámbito universitario?, ¿se instrumenta y comprende el rol de la protección jurídica como herramienta transversal?, ¿se ordena la gestión de la Propiedad Intelectual respondiendo a sus particularidades, finalidades y contexto? Las interrogantes de partida expresan problemáticas sobre los enfoques y atención a la protección de resultados de ciencia e innovación en las universidades cubanas. La Propiedad Intelectual ofrece los mecanismos jurídicos de tutela plural, diseñados y regulados en las normas jurídicas para la protección de la innovación y transferencia de resultados de investigación, como expresión de la tercera misión de la universidad, la transferencia de resultados de investigación (Aguilar Rubio y Vargas Vasserot, 2023, pp. 23-48).

Como indicador del desarrollo económico global, los índices de innovación —elaborados por organizaciones internacionales y autoridades de países destacados en la actividad, sobre todo desarrollados<sup>1</sup>— miden la cantidad de patentes, *software* y otros resultados tecnológicos protegidos y valorizados, de publicaciones científicas con indexación en bases de datos, como indicativos de la labor de ciencia e innovación, en los que destaca la labor de protección desplegada por instituciones universitarias. Los indicadores de innovación desarrollados por la Ompi en el Índice de Innovación que anualmente publican, y los informes de

---

<sup>1</sup> *Global Innovation Index*, publicado por la Ompi. Otras organizaciones como OECD, Cepal, y la UE realizan valoraciones sistemáticos de estos indicadores.

la Oede, permiten corroborar la estrecha relación entre ciencia e innovación y Propiedad Intelectual. Relación que, si bien no detallan en todos los sentidos la ubicación de los resultados científicos de las universidades en los panoramas estadísticos, permite colegir que de las universidades forman parte de un complejo escenario de gobernanza, como actores destacados.

Desde la perspectiva jurídica, la Propiedad Intelectual ha sido el sector del ordenamiento idóneo para la protección de los resultados de investigación y fomentar, con ello, el desarrollo y la innovación subsiguiente mediante la concesión de posiciones jurídica de exclusiva. Le son asignados a los sistemas de patente en particular, la finalidad de promover el progreso tecnológico con los derechos de exclusiva en retorno de la divulgación del invento, garantizando su explotación a escala comercial en el tráfico jurídico y económico de tecnologías (Gómez Segade, 2000; Merges, 2011; Cornish, Lewellyn y Aplin, 2013, pp. 143-154; Correa *et al.*, 2013).

Desde la perspectiva económica, se ha resaltado el rol del conocimiento científico y tecnológico como activos intangibles cruciales para el desarrollo y crecimiento económico por autores que han aportado estudios fundacionales sobre el análisis económico de la Propiedad Intelectual (Landes y Posner, 2016). Esto se refuerza con el rol del conocimiento en las operaciones comerciales y la importancia en la economía y sociedad del conocimiento (Guellec y van Pottelsberghe, 2007).

En este escenario, la protección mediante la Propiedad Intelectual de los resultados ha sido como factor clave que subyace en diferentes etapas de la investigación académica y la transferencia de resultados por diversas razones. Primero, porque configura el objeto protegido mediante un derecho de Propiedad Intelectual que refuerza la posición de quien aporta el resultado y su titular. Resulta, de igual forma, relevante para operaciones de comercialización de resultados. Finalmente, se han traducido en indicadores de la actividad de ciencia e innovación. El contexto de protección jurídica de que puede ser objeto el conocimiento útil mediante derechos de exclusiva, a través de derechos de propiedad intelectual y su transferencia es consustancial a la sociedad del conocimiento (Botana Agra, 2012).

Las figuras, modalidades de protección y los derechos de Propiedad Intelectual, instrumentan las posibilidades de protección de resultados innovadores y la transferencia de las tecnologías y conocimientos generados en las universidades. Con esta premisa, la gestión de la ciencia

y la innovación en Cuba debe considerar atentamente los aspectos de Propiedad Intelectual que se advierte víctima del descuido en las políticas de ciencia e innovación y en las precisiones sobre la relevancia y atención por las universidades, desde una política en la Educación Superior, en contraste con la voluntad del país y el reforzamiento de su abordaje en sectores como el biotecnológico y farmacéutico. En esta, el rol de la PI ha sido comprendido y asumido por las entidades cubanas como herramienta para su inserción en el mercado internacional —altamente competitivo—, punta de lanza de la innovación tecnológica y de esquemas empresariales y negociales que ha resaltado y fomentado la obtención de patentes y la gestión de derechos de Propiedad Intelectual y figuras afines como un factor de valorización de los resultados de la ciencia, la investigación y la innovación (Lage, 2018; Reid-Henry, 2019). El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030 (PNDES, 2030) destaca entre sus prioridades a la biotecnología.

En los últimos años, se ha asistido a la reafirmación de la ciencia, la cultura, la educación, como baluartes del sistema social y el modelo económico (PNDES, 2030). Se reafirma la voluntad política con la identificación de prioridades de gobierno relativas a la I+D+i (Díaz-Canel Bermúdez y Delgado Fernández, 2021 y 2020). Por su parte, el reconocimiento constitucional de los aspectos delineadores de las políticas públicas y su importancia de la ciencia en el desarrollo del país han sido una máxima para la institucionalidad y fomento para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, educación, la cultura por el sistema político, económico y social (Moreno Cruz, 2023). La regulación constitucional en el texto de 2019 confirma esta perspectiva de institucionalidad, que ordena las políticas públicas y se extiende al reconocimiento de los derechos constitucionales de los creadores intelectuales.

La gestión por las instituciones de los temas de Propiedad Intelectual en Cuba ha sido desarrollada mediante su regulación jurídica, indicando la gestión de los aspectos mediante sistemas internos de Propiedad Industrial (Sipi). El sistema nacional refleja el mandato administrativo y de políticas públicas de la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (Ocipi). A lo interno de todas las instituciones, se indica la instrumentación de los temas de PI mediante los Sipi. La indicación metodológica de la autoridad administrativa cubana refleja una tradición de conducir este aspecto, como pauta para las instituciones que generen resultados intelectuales protegibles, o los adquieran como parte de su actividad.

Como componente de los sistemas normativos de Propiedad Industrial, los Sipi alcanzan a una porción de la actividad de I+D+i de las universidades, y deben ser integrados necesariamente, por la legislación de PI, para cada modalidad de protección y otras del ordenamiento jurídico.

## **Desarrollo**

Durante la labor docente y de investigación en las universidades se aportan resultados de diversa fisonomía, en todos los ámbitos y esferas del conocimiento, desde las ciencias naturales y exactas, con investigaciones básicas o aplicadas, hasta las ciencias sociales y empresariales. Los profesores e investigadores, tanto en su labor y actividad docente, como en el desempeño como investigadores, tributan diversas creaciones, protegibles mediante las más diversas figuras y modalidades de Propiedad Intelectual.

Los estudiantes de pregrado y posgrado en los programas académicos pueden introducir importantes resultados, y vincularse con equipos de investigación en todas las etapas de su formación. En el caso de aquellas concebidas como resultados y que muestran una estructura formal, como las publicaciones científicas, artículos en revistas, contribuciones en obras colectivas, se ilustran como un indicador habitual con el cual se encuentran familiarizados los profesores e investigadores. En casos como las ponencias en eventos, pueden ser formas de comunicación de los resultados parciales de la ciencia, en los que no siempre se mide el alcance de la divulgación del conocimiento científico, en relación con las exigencias de novedad en las solicitudes de patentes, por ejemplo.

Ha sido un factor que ha atacado históricamente el criterio sustantivo de novedad absoluta y mundial. En el ámbito docente, las conferencias, notas de clases, materiales docentes y didácticos, se cuentan como resultados de valía en la generación del conocimiento, para los que se opta por niveles de protección, secundarios en cuanto a la atención que reciben las patente y de escasa protección, al menos en el escenario cubano. En todos los casos, es posible que los aportes intelectuales reciban protección y, en extremos complejos de intersecciones con otras modalidades, se fragmente la protección y se supedite a otros resultados, o se solicite una multiplicidad de derechos de PI.

Los resultados de investigación, ciencia e innovación en el desempeño como investigadores adquieren variadas formas de producción científica, cuestión que resultará relevante para indagar en las maneras en que

se exterioriza y formaliza la divulgación académica del nuevo conocimiento innovador. Aquellas consistentes en soluciones inventivas de carácter técnico en las diferentes áreas de las ciencias técnicas, naturales y exactas, ciencias aplicadas, por ejemplo, culminan con aportes relevantes que, por su propia vinculación con ámbitos tecnológicos y acomodo de los resultados inventivos en la materia patentable, favorecen el empleo de modalidades de la Propiedad Intelectual clásicas, como las patentes de invención de productos y procedimientos en la mecánica, la química, biotecnológicos y otras. De igual manera, los investigadores emplean los artículos científicos para la divulgación de resultados de investigación, calificando su expresión formal como obras en el Derecho de Autor<sup>2</sup>.

En el caso de las invenciones, protegibles por patentes o modelos de utilidad, son la modalidad idónea para la protección de resultados tecnológicos. Las invenciones de productos o procedimientos refieren ideas inventivas en forma de soluciones técnicas, con novedad absoluta y mundial, actividad inventiva o nivel inventivo y aplicabilidad industrial, en cualquier sector o campo de la tecnología<sup>3</sup>. Las soluciones tecnológicas inventivas se acompañan de conocimiento técnico, en forma de *know-how* tecnológico, o como información comercial valiosa, que no consta en el documento de solicitud de protección invencional, bien por no ser requerido, porque no cumpliría con los criterios de protección para concederse una patente, o porque ha sido reservado intencionadamente

---

<sup>2</sup> La noción de obra hace referencia a toda creación intelectual en los campos literario, artístico y científico, que encuentra protección por el Derecho de Autor. En ese sentido, se emplea el término en el presente trabajo, a tono con las definiciones normativas contenidas en la legislación autoral.

<sup>3</sup> En el Derechos de las patentes de invención, la legislación define las invenciones de forma aséptica y neutral, para considerar los aportes tecnológicos que cumplen criterios estrictos de protección sustantivos y formales, que se determinan en un examen realizado por expertos en el área de la tecnología de la autoridad nacional que concede la patente. En el caso cubano, se sigue la formulación normativa señalada. En el artículo 21 del Decreto-Ley 290/2011, se define, junto a la materia patentable al delimitar la materia patentable con un catálogo legal de exclusiones de la protección que ilustra los aportes que no serían considerados invenciones. La legislación nacional refleja la obligación jurídica internacional prevista en el artículo 27 del Acuerdo de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, por sus siglas, Acuerdo de los ADPIC o Trips.

en situación de confidencialidad, en cuyo caso, los poseedores optan por mantenerla como información no divulgada o secretos empresariales<sup>4</sup>.

La producción científica, con los artículos científicos como instrumento preferido de divulgación de resultados de investigación, es inherente a la actividad de ciencia, por lo que no extraña que los equipos de investigación preparen sobre los hallazgos investigativos y publiquen sobre sus resultados, introduciendo situaciones referidas a la afectación de la novedad de una invención (Wong y Salazar Mackenna, 2020). La relación con las tecnologías informáticas conduce a sistemas y programas informáticos; en las actividades tecnológicas, introduce otros desafíos en relación con los *software* y elementos informáticos en las invenciones, además de mostrar dualidad en la protección del código del programa y sus funcionalidades en sistemas tecnológicos.

Esta breve descripción esboza los primeros retos y riesgos para el investigador y los sistemas de gestión: la identificación de los resultados en etapas previas e iniciales y, durante el desarrollo de la investigación —cuando se identifique—, la determinación de la modalidad idónea de protección. Con ellos, en la generación de conocimiento y la gestión de la ciencia y la innovación para las universidades, la premisa será la previsión de los resultados, entre ellos los de aplicación en ámbitos tecnológicos empresariales y la elección de las formas de protección, lo que será relevante al despliegue de la gestión de la Propiedad Intelectual.

Tanto en las labores de investigación como en las docentes pueden aportarse resultados de diversa fisonomía y que, a efectos del acomodo a la protección jurídica y sus potencialidades para la transferencia, pueden ser protegidos por diferentes modalidades de PI. La protección jurídica es crucial, permite preservar el conocimiento aportado mediante la autoría y derecho de inventor, además de ser un incentivo para los creadores, moral y económico, cuando aportan a la sociedad un conocimiento útil que contribuya a la transformación socioeconómica y desarrollo del país. En segundo lugar, refuerza la posición del creador y el titular de explotar y beneficiarse económicamente del resultado aportado. En este punto, se cuenta con la protección constitucional que prevé el reconocimiento

---

<sup>4</sup> En los casos de información valiosa de carácter confidencial o no divulgada, es asimilable con el sector de los secretos empresariales. Como se señala, en estos casos no confieren una protección jurídica de derecho, y en Cuba se englobaría su reconocimiento mediante la legislación destinada a la Información no Divulgada, en el Decreto-Ley 337/2016.

de la condición de creador y de beneficiarse económicamente de los resultados protegidos mediante derechos de propiedad intelectual, como recoge el artículo 66 de la Constitución de 2019. Además, instrumenta la transferencia de tecnología mediante títulos dominicales que permite operacionalizar, en transacciones jurídico-negociales, a las empresas que explotarán económicamente los resultados (Martín Aresti, 2015, p. 349). De este modo, la protección mediante Propiedad Intelectual trasciende y es primaria para los procesos de transferencia de tecnologías y conocimientos a la empresa, como vector y forma de materialización de la vinculación universidad-empresa.

En dependencia del resultado, pueden aportarse creaciones distintas. La primera tarea es el encuadre de los elementos aportados por el aporte intelectual en las modalidades reconocidas de PI. Como creaciones intelectuales, “los aportes constituyen bienes inmateriales susceptibles de obtener protección mediante alguno de los derechos exclusivos de propiedad intelectual” (Carbajo Cascón y Curto, 2018, pp. 42-43). Sin pretender ofrecer un inventario, por su propia condición de creaciones intelectuales, pueden encontrar protección mediante diferentes modalidades de Propiedad Intelectual: obras científicas, obras arquitectónicas como proyectos de obras de ingeniería y arquitectura, obras literarias educativas, programas y aplicaciones informáticos, bases de datos, invenciones de producto o de procedimientos en cualquier sector tecnológico, variedades vegetales, esquemas de trazado de circuitos integrados o productos semiconductores, diseños industriales en forma de dibujos y modelos industriales, información técnica en forma de *know-how* asociado a resultados tecnológicos o de gestión que resulta relevante mientras preserve su carácter confidencial, como información no divulgada. La lista anterior ilustra un catálogo de creaciones intelectuales compatibles y habitualmente obtenidas en las investigaciones. Con este grupo referencial de resultados, se pretende ilustrar la diversidad de creaciones intelectuales que, de manera cotidiana, se aportan en las universidades cubanas.

No todas las modalidades de PI son relevantes en los ámbitos de gestión de la ciencia y la innovación, excluyendo de antemano a las creaciones de los ámbitos artístico y literario y las obras que reciben protección en el ámbito del Derecho de autor y derechos conexos<sup>5</sup>. Aunque existe

---

<sup>5</sup> La exclusión de las creaciones de los ámbitos artístico y literario y las obras protegibles por derechos de autor y derechos conexos cuenta con amplio respaldo y arraigo en la doctrina jurídica, en la medida en que se confirma la autoría y titularidad originaria del

una protección y gestión de las marcas y signos distintivos activa en el contexto universitario, debe enfatizarse que la solicitud y concesión de estos no es indicador de ciencia e innovación, aun cuando se trate en paridad de modalidades de PI. Por ende, las marcas y otros signos distintivos son herramientas valiosas en el contexto de identificación y diferenciación de los productos, servicios y del titular, pero tiene limitaciones cuando se transfiera a terceros una tecnología o producto tecnológico.

En vista de su condición de aportes, para la gestión de la ciencia y la innovación serán relevantes las creaciones intelectuales consistentes en invenciones (protegibles por patentes y modelos de utilidad), las creaciones informáticas concebidas como programas y aplicaciones informáticas y bases de datos (protegibles en el derecho de autor), las variedades vegetales resultantes de investigaciones (mediante derechos de variedades vegetales), y los circuitos integrados (*layout*, chips, protegidos por la modalidad). De igual forma, tomando los recaudos apropiados, las publicaciones científicas en sus diversas formas de presentación (como obras en el ámbito del derecho de autor). En el caso de los dibujos y modelos industriales, su protección relativa a aspectos de la configuración ornamental o estética de un producto o tecnología son un aporte intelectual destacado.

Debe señalarse, con sustanciales diferencias en cuanto a su régimen jurídico, que los sistemas cuentan con reglas propias referidas al examen y concesión como procedimiento jurídico administrativo que culmina con un acto de concesión, constitutiva del derecho y la posición jurídica. Frente al carácter facultativo y no constitutivo de derechos de PI en el caso particular de los programas y aplicaciones informáticas y bases de datos, cuyo protección es equiparable a la conferido por el Derecho de autor. Esto implica que para obtener la protección de las invenciones, las variedades vegetales y otras del ámbito tecnológico debe instarse una solicitud a las autoridades administrativas facultadas, en el caso cubano, la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (Ocupi). No es esta la exigencia de protección del *software* y las bases de datos que, sin embargo, requieren formalizar la solicitud de títulos a efectos de comercialización,

---

creador intelectual y, la no mediar indicaciones o instrucciones de los empleadores, se excluyen de la atribución a las entidades en el marco de la relación jurídica de empleo. A menos que tengan la condición de obras educativas y sean directamente resultantes de labores profesionales, considerando la referencia a las obras educativas, como se refirió en la derogada Ley 14 en Cuba.

en predios de Derecho de Autor y, posteriormente, ante el Ministerio de las Comunicaciones en Cuba.

La protección jurídica resultará una herramienta transversal y permanente en la gestión de la Propiedad Intelectual en los contextos de gestión de la ciencia y la innovación, en los que la gestión es un medio y la protección es medio y fin en sí mismo. ¿Qué tipo de creaciones y bienes inmateriales son protegibles con derechos de exclusiva y cómo comercializarlos o transferir tecnologías y conocimientos?, se presentan como interrogantes planteadas permanentemente como guía de los sistemas de gestión de la PI en el contexto de ciencia e innovación.

Sin pretensión de exhaustividad, se dedicará un espacio en la contribución a la delimitación de los formas o tipos de creaciones que son de mayor relevancia en el contexto de la ciencia e innovación.

Las invenciones, definidas como soluciones técnicas en cualquier sector o campo tecnológico, que cumplan con criterios comparativos y sustantivos de novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial, han brindado el comodín legal de acomodo de todo resultado innovador. Su condición de derecho de Propiedad Intelectual prototípico para la protección de productos y procedimientos de carácter técnico o tecnológicos, la exigencia de novedad absoluta y mundial y aporte de un salto inventivo respecto al conocimiento previamente divulgado, en inherente a los propósitos de la ciencia que anima los resultados de ciencia e innovación a los que se conduce la labor investigadora: producir nuevo conocimiento. La ampliación de la materia patentable o materia protegible, alcanzando a todo resultado tecnológico aplicable, en cualquier sector o campo tecnológico, ha permitido una oleada expansiva de lo apropiable mediante patentes de invención (Guevara Fernández, 2021).

Por otra parte, el exponencial desarrollo de las tecnologías digitales y de la información ha dado un espaldarazo al desarrollo, acuñando nuevos paradigmas en la sociedad de la información y la economía digital. Esto ha ampliado las opciones de protección de las soluciones informáticas, *software*, aplicaciones, plataformas tecnológicas digitales, cuyo lenguaje técnico ha encontrado protección jurídica en otro ámbito de los derechos de Propiedad Intelectual. Los derechos de autor para el *software*, aplicaciones informáticas y las creaciones de los desarrolladores, bases de datos, videojuegos han atestiguado la diversificación de programas desarrollados con código propietario o abierto pero que, de igual manera, encuentran formas de protección jurídica.

Las interacciones entre tecnologías y la interoperabilidad han estimulado que los linderos entre sectores se difuminen, marcando una relación tecnológica de la que emergen las invenciones implementadas a través de *software*, aplicaciones y sistemas informáticos; con mayor frecuencia claman la funcionalidad técnica de un dispositivo o sistema, desde las cuestiones de programación informática pero inextricables de los medios físicos. El número creciente de solicitudes de estas invenciones que se tramitan ante autoridades concesionales de patentes —como la oficina europea de patentes (EPO, por sus siglas en inglés)— es indicador de esta creciente relación tecnológica.

La protección de un conocimiento mediante patentes lo excluye del dominio público, por el periodo de vigencia del derecho de exclusiva conferido. No estaría en esos casos disponible para usos que afecten los derechos del titular, pero se incluye en el estado de arte previo, que constituye un valioso arsenal de conocimiento científico y de literatura de patentes para desplegar la investigación e innovación subsiguiente. El aprovechamiento por los investigadores y centros de investigación de este acervo de conocimiento para sustentar la investigación e innovación subsiguiente (*follow-on innovation*) resulta esencial.

Las universidades acompañan a los investigadores en el aprovechamiento de las opciones de acceso al conocimiento patentado mediante el empleo de instrumentos que se prevén en las leyes de PI. La legislación cubana vigente, por ejemplo, contiene reservorios legales para acceder a los conocimientos patentados y a invenciones en explotación comercial. Los investigadores y los profesores universitarios con fines de docencia e ilustración de la enseñanza, o de citas, usos con fines privados, por ejemplo, quedan amparados por las excepciones a los derechos de exclusiva contenidas en la legislación de patentes, variedades vegetales, circuitos integrados y de derechos de autor. Las excepciones sustentan el acceso y utilización del conocimiento por otros, distintos del titular, desplegando objetivos de interés público relevantes en la regulación jurídica de la actividad de I+D+i cubana.

En el caso de la protección de la información no divulgada, sobre todo para el *know-how* de contenido técnico, no se requiere de instar procedimientos de protección ante autoridades competentes, o su reconocimiento declarativo como ocurre en el caso del Derecho de autor. En estos casos se confiere una tutela de hecho, no de derecho, mediante una concesión de una modalidad de PI como las invenciones. La posición jurídica del poseedor de la información es fáctica, y se extenderá mientras se adopten las medidas que ilustra la norma jurídica al efecto. Por

lo tanto, deberá tomar las medidas para que se mantenga con carácter confidencial aquella información estructurada que le reporte una ventaja en su actividad económica, comprobado su valor comercial.

En el caso cubano se reconoce una institución de protección de las innovaciones y racionalizaciones, conducida por la Asociación Nacional de Innovadores y Racionalizadores (Anir), la cual se consagra con la Ley 38/1982. Sin desmeritar su relevancia, su función incentivadora y de reconocimiento del trabajo creador que, en su momento, mantuvo una sincronización con la legislación de protección de las soluciones tecnológicas en forma de invención, su propia terminología y las tendencias actuales de protección del nuevo conocimiento tecnológico no constituyen innovaciones tecnológicas, sino soluciones menores y destinadas a un aporte en un escenario concreto de la industria. Por tanto, en los contextos de ciencia e innovación se convierte en una figura anacrónica en el panorama de protección de resultados. Aunque en el escenario de vinculación universidad-empresa, a través del movimiento desarrollado por la Anir pueden obtenerse soluciones aplicadas en empresas y ámbitos locales valiosas, su propio sistema de protección supone que prevalezca el régimen de protección como invenciones u otros derechos de Propiedad Industrial, cuando el aporte muestra el cumplimiento de los requisitos de patentabilidad.

En las universidades se debe apostar por soluciones novedosas y con altura inventiva, aplicables a escala industrial generalizada, siendo viable la protección de este régimen para soluciones menores, con mínima novedad y escaso o nulo nivel inventivo por su obviedad, aunque resultarán relevantes los aportes menores para la actividad empresarial y de la entidad, un pilar sobre el que se ha sostenido el régimen anirista. Los aportes en términos económicos y productivos de la solución, y el reconocimiento moral y material del trabajador mediante la remuneración que se establece al efecto son dos elementos destacados de la protección y mantienen su funcionamiento.

Esto constituye una impostergable tarea a reevaluar en el escenario cubano. Primero, porque resulta apreciable que los resultados generados en las universidades cubanas no son reflejo de la intensa y amplia labor que es realizada por los colectivos de profesores e investigadores en los ámbitos científicos. Sin adentrarnos en aspectos referidos a la altura inventiva y el nivel creativo, *per se* a la pertinencia de las investigaciones desplegadas y los resultados que aportan, se intuye que no reflejan la actividad de ciencia e innovación, o no se logra capitalizar el esfuerzo inves-

tigativo en resultados que permitan la transferencia de tecnologías. Ello es apreciable cuando se analiza la información de patentes solicitadas y obtenidas por las universidades y su red de centros de investigación.

La lectura, a propósito de los objetivos de la presente contribución, trasciende a las insuficiencias de la actividad de protección mediante Propiedad Intelectual, y prescinde de cualquier valoración cuantitativa o cualitativa de la ciencia e innovación que hacen las universidades cubanas y de los indicadores que se evalúan. Resulta evidente que las cifras reflejan un descuido en la protección, lo cual es muestra de que no se ha comprendido la función de la protección mediante PI por las universidades. Es reflejo, además, de la insuficiente cultura de los investigadores y de las autoridades administrativas en la instrumentación de la protección de resultados, para lo cual se requiere formación profesionalizante en el posgrado en PI para los investigadores y profesores (Tarragó Ayra y Rodríguez Saíf, 2022).

En resumen, se exponen y señalan como insuficiencias en la concepción, organización y ejecución de los sistemas de gestión de la Propiedad Intelectual que deben instrumentarse por las universidades, en cumplimiento del mandato normativo y la responsabilidad institucional que acarrea la norma jurídica y la relevancia práctica interna para la ciencia y la innovación.

## **Valoraciones sobre el diagnóstico de la situación de la Propiedad Intelectual en las universidades**

La problemática de la gestión de la Propiedad Intelectual en el contexto de ciencia e innovación en Cuba es multifactorial y de imposible agotamiento. Los hallazgos que se presentan, confirmados por la aplicación de instrumentos de investigación empíricos y revisión de información y documentos y el estudio de casos, enfrentarán el sesgo de describir parcialmente y solo desde la situación de la PI y su gestión, en los contextos de ciencia e innovación universitaria en la Isla.

Se identifican como problemáticas: limitada comprensión del rol de la Propiedad Intelectual en las universidades y su instrumentación para responder a las funciones que cumple la gestión de la PI; insuficiente (o ¿inexistente?) cultura de la Propiedad Intelectual en el contexto de ciencia e innovación, tanto en investigadores como en directivos de las áreas; en relación con las estructuras institucionales, se aprecia una confusión de roles y funciones en torno a la gestión institucional de la PI; resulta

deficiente la formación de investigadores, docentes y gestores, con limitadas habilidades para identificar (prever) obtención de resultados protegibles. En el orden estadístico, se ha comentado antes que no se verifica en solicitudes y patentes concedidas, la labor de ciencia e innovación.

La primera cuestión que se visualiza en las universidades es la limitada comprensión del rol de la Propiedad Intelectual. Ella está destinada a valorizar los resultados de investigación y es esencial en el vínculo universidad-empresa. La obtención de derechos de PI trasciende a la transferencia de tecnologías, en la medida en que solidifica la posición en las negociaciones contractuales de acuerdo de transferencia. En tal sentido, la universidad cubana y los centros de investigación y Ecti deben comprender que la universidad genera conocimiento tecnológico útil y transfiere el conocimiento, siendo esta protección jurídica un medio, y no será posible que la universidad-empresaria participe en la producción escalada del resultado intelectual.

Las universidades carecen de infraestructura para escalado, e incluso prueba de concepto de resultados tecnológicos protegibles. Esta actividad requiere de medios y recursos materiales y financieros cuantiosos, con los que no cuentan las universidades cubanas. Incluso en escenarios de países desarrollados, otras figuras y acuerdos de vinculación empresarial, con la colaboración de los investigadores, asumen este reto y se ha defendido y comprendido que la universidad transfiere ideas inventivas y creaciones intelectuales, y no comercia con el producto final en el mercado. Para explotar los resultados de investigación y las innovaciones tecnológicas a escala comercial e industrial deben transferirse a estructuras empresariales (Saíz y Ureña, 2015; Carbajo y Curto, 2018; Morán, 2023).

Los derechos de Propiedad Intelectual, para su tramitación y gestión, deben estar identificados con su función como instrumentos de comercialización y valorización de resultados de investigación. En muchos casos, por ejemplo, se considera que el *software* es el aporte, cuando lo que realmente valoriza al resultado intelectual son las opciones para su comercialización. La solicitud y obtención de patentes de invención debe ser una decisión cuidadosamente abordada. *De facto*, se trata de un procedimiento técnico jurídico administrativo complejo, demorado, dilatado, de elevado rigor técnico específico del campo de la investigación realizado por un examinador con formación profesional en ese sector. El procedimiento, como se indica jurídicamente complejo e igualmente especializado, requiere de profesionales con formación en la materia,

juristas y representantes. Requiere seguimiento y comunicación entre partes, con efectos lesivos si no se responden oportunamente por la universidad —como solicitante ante la administración concesional de PI por la Ocpi— que puede objetarse a través de requerimientos a los que debe responderse, pago de anualidades y de pagos por mantenimiento de derechos solicitados, que de no cumplirse acarrearán el abandono de la solicitud o la caducidad de la patente o derecho. La redacción de una solicitud involucra a los investigadores y a las estructuras institucionales, con lo que requiere formación técnica especializada en temas de redacción de solicitudes y del procedimiento jurídico y trámite.

En el contexto de la gestión de la PI en las universidades, la protección es el medio, para perseguir la transferencia de tecnologías y conocimientos (TTYC) como finalidad. Transferir resultados a las empresas, cubanas o extranjeras, debe orientar a la PI y la gestión de resultados de innovación. Esta cuestión cuenta con respaldo teórico en los ámbitos jurídicos y de gestión. Sin duda, es una cuestión que implica la reapropiación del vínculo universidad-empresa, y en este, el rol de la PI.

Entre las problemáticas identificadas, sin ser exhaustivos ni entrar en el estudio de proyectos, se percibe que es limitada y escasa la planeación de resultados de investigación en los ámbitos de ciencia e innovación. La previsión de posibles resultados protegibles es esencial. Esta labor debe ser intencionada por las estructuras universitarias para, desde la concepción y durante la ejecución del proyecto, se visualicen y adopten las medidas de protección de resultados mediante PI. En otro ámbito de las relaciones de empleo y administrativas de los profesores e investigadores en las universidades, existen nulas referencias al deber de aportar resultados y su protección como parte de las prestaciones laborales como trabajadores. No existe referencias a la prestación en los planes de resultados de los profesores; diferenciación con la categoría de investigadores y profesores, o referencias en instrumentos formalizadores de relaciones de empleo como convenio colectivo y contrato de trabajo.

El diagnóstico permite arribar a un hallazgo que no es sorpresivo, y que se ha identificado en relación con la gestión de la ciencia e innovación en las universidades cubanas: resulta insuficiente la cultura en temas de Propiedad Intelectual. En estos ámbitos de estudio, , el rol de los derechos de Propiedad Intelectual en materia de conocimiento técnico jurídico de las posibilidades y responsabilidades de la protección no se ha constatado como una generalidad. En tal dirección, se vienen desplegando acciones de transformación en talleres, formación, trabajo de

acompañamiento a los investigadores por especialistas en temas de PI, con los que si se cuenta en la UO y UG.

A consideración de los autores, la misión y convocatoria a la transferencia de tecnologías y conocimientos desde las universidades cubanas a las empresas transitará por la protección y gestión de los bienes inmateriales y creaciones intelectuales de los profesores e investigadores de las universidades, intencionada por las estructuras administrativas y de gestión de las instituciones de Educación Superior cubana.

Se expone, de esta forma, la premisa de partida: el conocimiento innovador ha sido reconducido a la protección mediante Derechos de Propiedad Intelectual. Esta, desde las diversas acepciones, enfoques metodológicos y perspectivas disciplinares ha sostenido y reforzado su rol como instrumento esencial en la gestión de la ciencia y la innovación, por habilitar los cauces y herramientas jurídicas de protección y transferencia de tecnologías y conocimientos mediante fluidos esquemas contractuales y relaciones empresariales. La sociedad del conocimiento y la economía del conocimiento han configurado un paradigma globalizado, las creaciones intelectuales han sido el producto intelectual resultante de la actividad de ciencia e innovación.

La primera labor en el contexto de la Propiedad Intelectual, en sus intersecciones con la Economía y la gestión, estará en preguntarse cuánta Propiedad Intelectual reconocemos e identificamos en las actividades creativas, digitales y de innovación. Otra labor radicará en identificar los enfoques con los que se aborda la PI. Tanto si el enfoque parte de su condición de activos intangible o como derechos de exclusiva, se combinan aspectos de gestión y jurídicos que deben ser atendidos por igual, en sus intersecciones y con visión integradora. El diálogo entre estos aspectos será crucial para la adecuada respuesta a las situaciones que requieren proteger y comercializar las diversas creaciones intelectuales.

En relación con las estructuras en las universidades e instrumentación de la gestión de la PI, debe señalarse que las universidades han optado por estructuras desde departamentos jurídicos, departamentos destinados a la comercialización, pasando por el caso de la oficina de transferencia de tecnologías y resultados de investigación (por sus siglas, Otri) de la UH. La diversidad de estructuras y enfoques institucionales es reflejo de las que las soluciones e instrumentación de la gestión de la PI por las instituciones de Educación Superior ha sido dispar. Apunta a indicar la necesidad de conducción metodológica centralizada por las autoridades cubanas, en particular, a la delineación de indicaciones que

contribuyan a ponderar el rol de la PI en las universidades, más allá de la formalidad y el discurso. En tal sentido, se constata la inexistencia de instrumentos e indicaciones, metodológicas y de gestión para intencionar el tratamiento de los temas de Propiedad Intelectual en las universidades y centros de investigación. Es este el rol de políticas públicas que el Mes debe gestar en el ámbito particular de su mandato gubernamental, considerando el papel que desempeñan las universidades.

Los sistemas de gestión de la PI están mandatos por el Decreto 343/2018. “Del Sistema de Propiedad Industrial”, de 28 de febrero de 2018. Las disposiciones de la norma indican el diseño y organización del sistema de Propiedad Industrial, de la adopción de reglamentos y manuales de procedimientos que permitan implementar la gestión de la propiedad industrial; y mandatan la creación de capacidades y competencias para garantizar la protección, gestión, comercialización y defensa de los derechos de propiedad industrial en Cuba y para su exportación, que se aprueba por el máximo responsable de cada entidad<sup>6</sup>.

De este modo, se indica el diseño de sistemas internos y reglamentos internos en los que se estipulen los procedimientos, flujos y diagramas de procesos; responsabilidades de las áreas; funciones de las áreas y de las estructuras; relación con proyectos de colaboración internacional; y ámbitos de solicitud, obtención, defensa y comercialización de derecho. Se visualiza que la gestión de PI, ha sido inadecuadamente atendida en las estructuras institucionales mediante sistemas.

## **Panorama de la Propiedad Intelectual en la Educación Superior en Cuba: revisión de estadísticas e información de patentes**

Las universidades en Cuba se posicionan como un solicitante destacado de patentes y otras modalidades de Propiedad Intelectual. Aunque, como se apreciará en las estadísticas, la posición de las instituciones de Educación Superior es secundaria respecto a los principales titulares de patente en Cuba, no puede desconocerse el papel destacado que desempeñan en el aporte de resultados de investigación innovadores. Se alerta que no existe correlación entre patentes solicitadas y concedidas, y actividad de ciencia desplegada, las patentes indican el aporte de un resultado

---

<sup>6</sup> Artículo 4, Decreto 343/2018, “Del Sistema de Propiedad Industrial”, de 28 de febrero de 2018.

con potencialidades de comercialización y asimilación tecnológica en el sector empresarial del producto o procedimiento protegido, lo cual facilita la transferencia de tecnologías de un resultado protegido por PI.

En el contexto de la economía digital y las tecnologías informáticas, las universidades cubanas mantienen una labor destacada con la protección de los programas informáticos y aplicaciones y el desarrollo en este ámbito. En este caso, la protección y registro de autorizaciones para comercializar indican, aunque no se cuenta con toda la información, un labor intensiva de aporte de resultados.

En el ámbito de las patentes, sin pretender que es proporcional y directa la relación entre I+D+i, innovación y actividad de patentes, las solicitudes de universidades, ECTI y centros de investigación no reflejan una actividad activa de solicitud y obtención de patentes de invención, modelos de utilidad. Esta conclusión se anticipa no solo por los indicadores en número, si no por la alerta de que la actividad de ciencia e innovación se encuentra confrontada y se aleja de la creciente tendencia de las universidades en el extranjero respecto a la obtención de patentes y otros registros con fines de transferencia y comercialización de resultados de investigación.

Para construir un panorama preliminar se emplearon metodologías de investigación empírica consistentes en la revisión de documentos y la elaboración de estadísticas a partir de la información pública disponible. Se acotó el objeto a las solicitudes y obtención de patentes de invención para las soluciones técnicas en Cuba, en el período de 2012 a 2023. La revisión de *Boletines Oficiales de la Propiedad Industrial* (Bopi), publicación periódica seriada de información de patentes en Cuba, a cargo de la autoridad administrativa nacional de examen y concesión de Propiedad Industrial (Oepi).

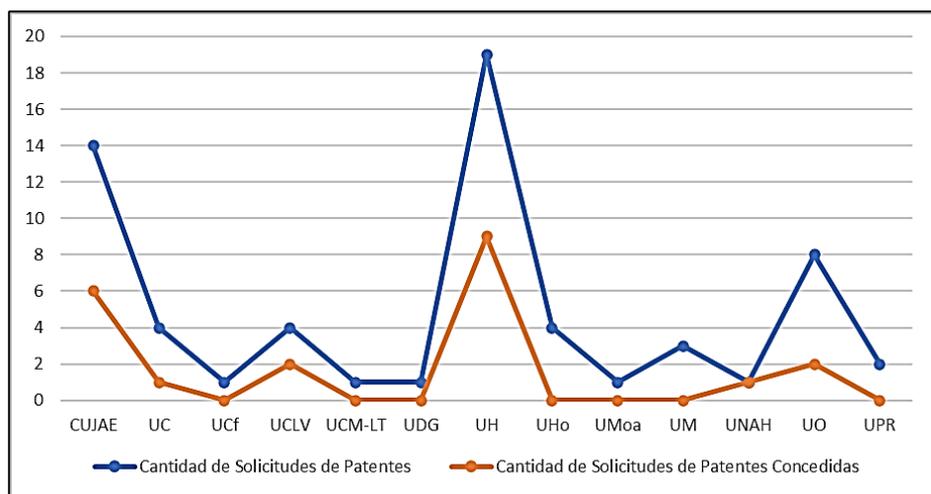
Este estudio aporta aspectos esenciales de la PI en Cuba, considerando que las patentes se colocan entre los indicadores esenciales de la innovación a escala global, que incluso ha sido delineado en los indicadores de ciencia e innovación por el Mes y las universidades. La metodología se sustenta en figuras que permitirán a los decisores y administrativos, el diseño de estrategias para intencionar las solicitudes y obtención de patentes, como etapa para transformar el escenario bastante precario que muestran las invenciones universitarias.

Del estudio se excluyen otras modalidades de protección de Propiedad Industrial, como los programas y aplicaciones informáticas, debido

a que requieren una recopilación de información con varios actores institucionales, fundamentalmente en el ámbito de los derechos de autor, y de los registros que autorizan a la comercialización de *software* en Cuba, esta a cargo del Ministerio de las Comunicaciones (Mincom).

Las universidades en Cuba se posicionan como un solicitante destacado de patentes y otras modalidades de PI si se contrastan los datos estadísticos, pero en una posición secundaria respecto a los principales titulares de patente en Cuba. Sin embargo, la posición de las universidades, sus Ecti y centros de investigación como actor en los escenarios nacionales de innovación no refleja una actividad activa de solicitud y obtención de patentes de invención, modelos de utilidad, e incluso de figuras de protección de creaciones estéticas, vinculadas con aspectos no funcionales o técnicos (tecnológicos). Si se considera que las patentes de invención resultan un importante indicador de la innovación y de la pertinencia de la investigación científica puede afirmarse que la misión de las universidades de generar nuevo conocimiento científico y tecnológico y gestar transferencia de tecnología a las empresas cubanas queda trunca y comprometida negativamente.

De las solicitudes de patentes presentadas en los últimos diez años (figura 1) por las presentadas por universidades del suroriente de Cuba nueve son de la Universidad de Oriente y una de la Universidad de Granma. No se han publicado solicitudes de otras instituciones de Educación Superior.



**Figura 1.** Solicitudes de patentes y concesiones presentadas por universidades en Cuba (2003-2013)

**Fuente:** Elaboración a partir de información de los *Boletines Oficiales de la Propiedad Industrial* publicados por la Oepi

En cuanto a la distribución territorial de las invenciones, debe señalarse que se concentra en las universidades de la capital del país: dos tercios de las solicitudes en las universidades de la capital (UH y Cujae), 61 % aproximadamente (figura 2). Entre los factores que pueden dar pie a esta situación pueden advertirse aspectos formales y de formación de especialistas en materia de gestión de la PI que acompañen a los investigadores en la redacción de solicitudes de patentes. La redacción de las solicitudes es un proceso altamente completo, por el rigor técnico de la construcción de las partes de la solicitud, incluido el pliego de reivindicaciones que constituirán el objeto de la patente una vez concedida. La figura del Agente de la Propiedad Industrial, con experticia técnica en estos aspectos y que se agrupan en bufetes especializados, situados en La Habana, pudiera ser eventualmente de ayuda para el procedimiento de construcción de la solicitud.

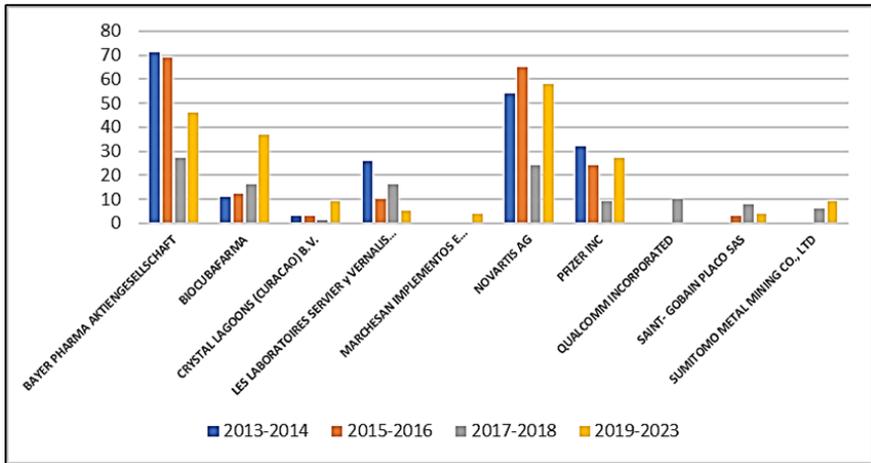


Figura 2. Principales solicitantes de Patentes en Cuba (2013-2023)

La formación de especialistas y la preparación técnica de personal en las universidades para la redacción de solicitudes de patentes se debe identificar como tarea primaria para la redacción. Como propuesta, el país requiere de una política pública para estimular la ciencia e innovación con salidas en solicitudes de patentes para el resto del país, sobre todo para las universidades, donde solo nueve solicitudes pertenecen al suroriente de Cuba.

Aunque tal afirmación requiere de estudios empíricos que profundicen en las causas, se infiere su relación con los indicadores de ciencia de las instituciones, lo que indica que sean mayor el número de solicitudes las universidades con carreras que producen resultados de innovación techno-

lógica en el área de las ciencias técnicas, naturales y exactas fundamentalmente, las cuales, por el propio relieve de sus resultados de investigación, son tendentes a aportar invenciones.

Otro aspecto que resalta de las estadísticas radica en las relaciones colaborativas que han articulado los principales solicitantes de patentes de las universidades y centros del Osde BioCubaFarma, de resultados en la rama biotecnológica fundamentalmente. En este caso, destacan las solicitudes conjuntas de las universidades con centros del Osde BioCubaFarma. Las solicitudes conjuntas de la UH y la Cujae con el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de Cuba (CIGB), el Centro de Inmunología Molecular (Cim), el Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (Cidem) y otros centros del sector biotecnológico y farmacéutico ilustran redes colaborativas de innovación e investigación, en los que se combinan los aportes intelectuales, financiamiento y capacidad de asimilación por el sector empresarial nacional. Esta estrategia, por demás, es un indicador de la transferencia de tecnologías de las universidades a las empresas y de modelos exitosos de comercialización de resultados en un sector de mercado altamente competitivo en el que se insertan. Por demás, es una experiencia a generalizar en otros ámbitos tecnológicos.

La revisión preliminar de las estadísticas de patentes coloca a los centros de la Osde BioCubaFarma como el principal solicitante cubano y titular de patentes. En cuanto a las estrategias de protección, los centros de investigación protegen las invenciones, y mantienen una eficaz complementariedad con otras figuras para la protección de la información no divulgada de la información técnica complementaria. Las cifras muestran una brecha apreciable y marcada entre los centros de BioCubaFarma y los solicitantes nacionales empresariales y universidades. De la revisión de los principales solicitantes de patentes en Cuba en los últimos diez años, solo BioCubaFarma se ubica entre los principales solicitantes, al nivel de las empresas biotecnológicas y farmacéuticas extranjeras que lideran este indicador. Sin embargo, no puede perderse de vista las condiciones financieras y económicas del país, y materiales en que se generan y gestionan los resultados de ciencia y la innovación.

## **Comentarios sobre las solicitudes y estado de las patentes en la Universidad de Oriente**

Por representar el mayor número de solicitudes de las universidades del sur oriental, se dedica un apartado a las cuestiones estadísticas de la

Universidad de Oriente. Se elaboran dos figuras para ilustrar el histórico y los últimos cinco años que permitan identificar tendencias para el diagnóstico de la gestión de la PI desde las invenciones que solicitan protección y han sido concedidas.

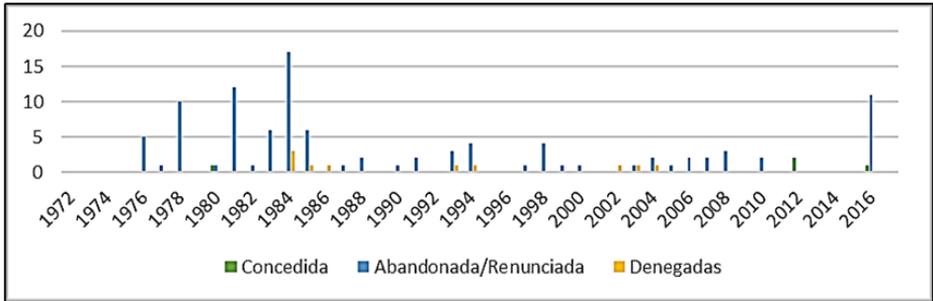


Figura 3. Inventiones de la Universidad de Oriente por estado legal (1972-2016)

En el caso de la UO, resaltan negativamente situaciones legales de abandono de solicitudes y caducidad de patentes concedidas. Se arguye la causal de falta de pago de anualidades en casos de patentes vigentes. Sin adentrarse en detalles, se constataron estrategias inadecuadas de mantenimiento de las patentes concedidas por estructuras administrativas encargadas de la gestión de la PI. Desde los años 2000, las estadísticas reflejan un decrecimiento en las solicitudes de patentes, marcado desde el 2020, y con una tendencia a decrecimiento desde 2010. Debe señalarse que esta situación no es correlativa con los resultados de ciencia e innovación que acredita la institución, por lo que la lectura que se puede asumir es que no hay una correspondencia entre los resultados de ciencia e innovación, que categóricamente si obtienen los investigadores de la institución, y el empleo de las patentes como herramienta de protección y reforzamiento de las posiciones jurídicas (figura 4).

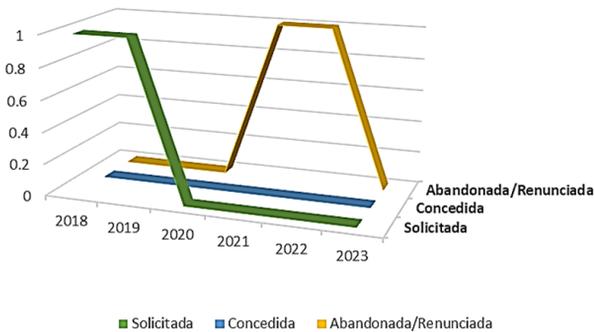


Figura 4. Inventiones de la Universidad de Oriente por estado legal (1972-2016)

## **Valoraciones sobre el estudio de casos de las Universidad de Oriente y la Universidad de Guantánamo**

La implementación del Sistema Interno de la Propiedad Intelectual (Sipi) responde a la política cubana en materia de PI, y se vincula con ciencia, tecnología e innovación. La modernización de la legislación que implementa la política pública, bajo la égida de la Ocpí, data de 2000 y se actualiza en 2011 con las normas jurídicas actualizadores y en 2015, con la política en cuestión. La expresión normativa vigente del mandato de adopción de Sipi se encuentra en el Decreto 343/2018.

En 2016, el Ministerio de Educación Superior de Cuba planteó dentro de sus aspiraciones avanzar en el logro de impactos en la educación superior en el desarrollo económico y social del país, considerando como tales los cambios relevantes, favorables y sustentables obtenidos por la aplicación de los resultados de la actividad universitaria en la economía y la sociedad. Se infiere que se asimila, en el ámbito sectorial del Mes, una vinculación entre ciencia y desarrollo a través de la aplicación de los resultados de investigación. En los aspectos relativos a PI y los Sipi, no se aprecia una implementación de estas aspiraciones y una validación en el contexto de la PI. No se tradujo en una disposición jurídica que, dentro del ámbito de este ministerio, unificara la gestión de los resultados que en materia de PI se generan, por lo que cada universidad del país adopta sus propias decisiones. Debe señalarse, como primer hallazgo, que las universidades han decidido la manera y mecanismos por los que implementa, o no, el sistema interno de protección a la propiedad intelectual (Sipi).

El estudio en las universidades de Guantánamo y Oriente ejemplifica la disparidad de sistemas de protección, al nivel formal y normativo interno, y organizativo. En la UG, desde 2019 se aprobó el Sistema Interno de Propiedad Intelectual. El sistema interno de la UG regula las cuestiones generales de la protección en el escenario de la UG, asignación de titularidades, asignación de beneficios, reconocimiento de autoría, distribución interna de beneficios, entre otros aspectos. Sin embargo, tanto en el sistema interno como en su despliegue en el contexto actual, se muestra que no se trata de un instrumento de trabajo coherente, sistemático y adecuado a las situaciones particulares. Se han detectado insuficiencias, incluso desde el propio modelo de funcionamiento de las universidades, que han incidido en que no se solicite protección de invenciones u otras modalidades de la propiedad industrial, en contraste con la protección de varios resultados mediante derechos de autor.

Un factor que incide en los temas de PI y la protección de resultados radica en deficiencias y deformaciones que provienen del ecosistema de ciencia e innovación, para el cual la protección de resultados mediante PI es una herramienta, no un fin en sí mismo. Con ello se advierte a las universidades, que las problemáticas de la ciencia y la innovación en la obtención y aporte de resultados de impacto socioeconómico, es esencial para el despliegue de los sistemas de PI. La transferencia y asimilación de tecnologías desde la universidad al sector productivo, empresarial basada en resultados con protección sólida mediante PI, es la manera en que la universidad y sus investigadores, tendrán una posición sólida en las cuestiones.

Estos aspectos impactan en la gestión de la PI que debe instrumentarse desde el sistema de gestión de ciencia e innovación y PI. Primero, las investigaciones que se realizan de manera general están guiadas por el interés académico, en las que prima el criterio de resultados de ciencia que se miden a través de las publicaciones científicas, que no se orientan a necesidades del sector productivo mediante la innovación tecnológica. Los planes de resultados establecidos para cada categoría docente en la Educación Superior cubana señalan como actividad crucial a los profesores e investigadores el indicador de las publicaciones en revistas de alto impacto científico. Como actividad esencial, impulsa a los docentes al cumplimiento del indicador de resultado, privilegiada respecto a la protección del resultado creativo mediante patentes de invención o modelos de utilidad, demoradas, de larga duración y que exigen de trabajo técnico especializado en la determinación del aporte inventivo en las reivindicaciones, la redacción del documento de solicitud de patentes, y otros aspectos engorrosos, que no son favorecidos desde el punto de partida.

Aunque la política en materia de ciencia, tecnología e innovación contiene un enfoque más integral y destaca el rol de las universidades para promover la conexión entre la investigación y la innovación a partir de que se establezcan cambios jurídicos y organizacionales que permitan el vínculo universidad-empresa, no existe una vinculación regular y sistemática, manejándose por el sector productivo el concepto de innovación tradicional, no asociado al cambio tecnológico, sino a la solución de problemas prácticos.

En resumen, se señala el inadecuado uso del Sipi como herramienta de las áreas de la UG que permita mejorar la organización estructural y que contribuya a la elaboración de los proyectos y convenios que prevean el aporte de resultados innovadores tecnológicos protegibles mediante

patentes u otros derechos de peso en la transferencia de tecnologías, una planificación adecuada del presupuesto, y la concepción sistémica de la protección de resultados comercializables.

La Universidad de Oriente contrasta con el caso de la UG, pues no se cuenta con el instrumento de regulación completo y suficiente en su regulación de los aspectos de la gestión de la PI. La UO ha ordenado la gestión de resultados mediante una política interna de PI, adoptada en 2007. El perfeccionamiento de la política interna que rige la actividad se convierte en labor prioritaria y recomendación inaplazable para la UO. En tal sentido, la concepción y adopción de un sistema interno, en consonancia con las cuestiones normativas y la guía contenida en la legislación sobre los sistemas de PI, puede ser una oportunidad de revisión, proyección de la protección de resultados y la gestión de la PI, ajustada al nuevo escenario en que se desenvuelve la UO.

El instrumento que se adopte pudiera ser elaborado por especialistas en el ámbito jurídico especializado de la PI, con los que cuenta la institución en su Facultad de Derecho, y convidar a representaciones de las estructuras de ciencia y la integración de la proyección estratégica de la UO. Más que evaluar el documento directivo en un reglamento o instrumento similar, la labor requiere del perfeccionamiento de la labor, integrada en los diversos espacios y actividades de la universidad.

En la actualidad, las estructuras deben ser reevaluadas y dotarse de organicidad para el acompañamiento a la gestión de PI, para un modelo ya ensayado y exitosa en solicitudes recientes de patentes en el marco del proyecto Vlir, de *coaching* y asesoramiento especializado. Siendo así, contar con una estructura no es suficiente. La estructura de PI tiene roles administrativos, pero requiere de especialización para atender cada etapa: redacción de solicitudes, procedimiento jurídico interno en la UO, y procedimientos administrativos (jurídicos) de solicitudes. Además, afrontar el permanente reto de la formación académica en temas de PI y gestión.

En este ámbito, la UO ha trabajado, con notables resultados, en las actividades de formación en temas de redacción de patentes y de formación de cultura de PI en investigadores y profesores, desde diversas aristas, en la ciencia de la Educación y en las Ciencias Jurídicas. Destacan los entrenamientos y cursos conjuntos con la Oepi que, en dos ediciones han sido organizados de manera conjunta, enfocados en investigadores con resultados de investigación en fases de madurez. La experiencia que se narra en otro capítulo, centrada en una solicitud por

la vía internacional del PTC de patente de titularidad conjunta, puede ser ilustrativa de un modelo a seguir en la UO, la que conformó un grupo asesor, cuyo funcionamiento *ad hoc* es esencial para perfeccionar la actividad de PI.

A modo de recomendaciones, para conformar una agenda de trabajo, se realizan propuestas. A las universidades del suroriente cubano:

- Revisión y rediseño de sistemas de gestión con visión dinámica e integradora de procesos e instrumentación.
- Estructuras de las universidades flexibles, heterocompositivas, integradas por personas con formación especializada técnico-jurídica y en las áreas profesionales: biotecnólogos, ingenieros con especialización en los temas. El acompañamiento institucional es esencial.

Se recomienda al Mes, en particular al Programa Sectorial de Educación Superior, bajo el cual se desplegó el proyecto y la investigación:

- Atención intencionada a la PI y trabajar en las bases del diseño de políticas para la protección de los resultados generados en las universidades.
- Tratamiento individualizado de la I+D+i universitaria en Cuba, como referentes del país y sus universidades y sistematizando las experiencias normativas y de regulación foráneas.
- El despliegue de acciones para la instrumentación de la Colaboración entre Sector Empresarial y universidades para TTyC: prueba de concepto; explotación en Cuba.

Para Cintro S. A. y la Universidad de Oriente:

- Dinamización de la labor de TTyC, contractual y participación de la UO.
- Delimitación de las funciones de complementariedad y participación en negociación bidireccional de la TTyC (Protege la Universidad titular; definir rol de la estructura interface).
- Incubación de empresas de bases tecnológicas universitarias (Mipymes estatales) y personificaciones jurídicas para la comercialización y explotación de DPI en modelos de negocios.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Aunque este tema no fue abordado a profundidad, estos mecanismos se convierten en instrumentos de la transferencia de tecnologías.

## Conclusiones

Aunque se requiere de un estudio mayor en cuestiones organizativas y de gestión, la adopción de sistemas internos de PI en las universidades permitirá transformar situaciones relacionadas con la gestión de las solicitudes. La lista de chequeo aportada por la norma para los Sipi ofrece un referente metodológico adecuado que, de instrumentarse, permitirá transformar situaciones relacionadas con la gestión de las solicitudes. De igual forma, un componente esencial de la gestión de la PI es la definición del flujo de procesos de gestión, en el cual interactúen las diversas estructuras administrativas de las áreas, facultades y Ecti, con las estructuras de gestión de la PI, y de dirección de la ciencia y la innovación.

Otro elemento vital es la formación de los investigadores en temas de Propiedad Intelectual, y la atención a sus particularidades jurídicas, con la formación de una cultura de la PI sustantiva, alineada con el perfil profesional y académico individual y de los colectivos de investigadores, y de la gestión de la PI. En igual dirección, se recomienda al Mes, un tratamiento intencionado en las políticas de ciencia de los temas de PI, marginados o secundarios, y que resultan vitales para responder a la convocatoria del país y su gobierno basada en la ciencia.

La gestión de la Propiedad Intelectual en el contexto de gestión de la ciencia y la innovación en las universidades requiere de facilitar el diálogo y complementariedad de ámbitos tecnológico, jurídico y propio de la gestión de PI. La relación con las estructuras de interfaz es esencial para el logro de las finalidades de la protección en el contexto de transferencia de tecnologías y conocimientos. La gestión de la PI debe asumir un carácter y enfoque interactivo, que puede apostar por descentralización e integración de procesos en la universidad, dadas las diversas dimensiones de los procesos. En tal contexto, urge superar la limitación que enfrenta la gestión de PI, como dimensión descuidada e inadecuadamente atendida en las estructuras institucionales.

## Referencias

Aguilar Rubio, M. y Vargas Vasserot, C. (2023). La transferencia de resultados de investigación como tercera misión de la universidad española y los modelos de oficinas de transferencia OTRI. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva*

*hispano-cubana* (pp. 23-48). Editorial Aula Magna-McGraw-Hill Interamericana de España S. L.

Asamblea Nacional del Poder Popular. Constitución de la República, proclamada el 10 de abril de 2019. Gaceta Oficial No. 5 Extraordinaria de 10 de abril de 2019. [https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-ex5\\_0.pdf](https://www.gacetaoficial.gob.cu/sites/default/files/goc-2019-ex5_0.pdf)

Botana Agra, M. (2012) Investigación e Innovación como factores de crecimiento económico y bienestar social. En Vargas Vasserot, C. (dir.), *Régimen Jurídico de la transferencia de Resultados de Investigación. De la Ley Orgánica de Universidades a la ciencia, la tecnología y la Innovación* (53-75). La Ley-Wolters Kluwer.

Carbajo Cascón, F. y Curto Polo, M. M. (2018). *Propiedad Intelectual y transferencia de conocimiento en las universidades y centros públicos de investigación*. Tirant Lo Blanch y Ediciones Universidad de Salamanca.

Cornish, W., Lewellyn, D. & Aplin, T. (2013). *Intellectual Property: Patents, Copyrights, Trade Marks and Allied Rights*. (8th edition). London: Sweet & Maxwell - Thomson Reuters.

Correa, C. *et al.* (2013). *Régimen legal de las patentes de invención*. La Ley.

Cuba (2011). Consejo de Estado. Decreto-ley no. 290/2011, “De las invenciones y dibujos y modelos industriales”, de 20 de noviembre de 2011, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, no. 2, de 1 de febrero de 2012, Copia corregida, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Extraordinaria, no. 24, 16 de abril de 2012.

Cuba (2018). Consejo de Estado. Decreto-ley no. 337/2016 “De la protección contra las prácticas desleales en materia de Propiedad Industrial”, de 30 de junio de 2016, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Extraordinaria no. 40 de 10 de agosto de 2018.

Cuba (2018). Consejo de Ministros. Decreto 343/2018, “Del Sistema de Propiedad Industrial”, de 28 de febrero de 2018. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Extraordinaria no. 40 de 10 de agosto de 2018.

Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientada a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1892>

- Díaz-Canel Bermúdez, M. M., Núñez Jover, J., y Torres Paez, C. C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Cooperativismo y Desarrollo*, 8(3), 367-387. <https://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/372>
- Guellec, D. & van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2007). *The economics of the European patent system: IP policy for innovation and competition*. Oxford University Press.
- Guevara Fernández, E. (2021). *Propiedad Intelectual y sistema de patentes. Estudio de los mecanismos jurídicos ex post desde la perspectiva de gobernanza*. Leyer.
- Lage Dávila, A. (2018). Doce verdades esenciales y urgentes sobre la ciencia en Cuba. *Temas*, (93-94), 68-76.
- Landes, W. M. & Posner, R. A. (2006). *La estructura económica del derecho de propiedad intelectual e industrial*. (traducción de M. Sánchez Álvarez). Fondo Cultural del Notariado.
- Reid-Henry, S. M. (2010). *The Cuban Cure: Reason and Resistance in Global Science*. University of Chicago Press.
- Martín Aresti, P. (2015). Transferencias, licencias y gravámenes. En Bercovitz Rodríguez Cano, A. (dir.), *La nueva Ley de Patente. Ley 24/2015* (pp. 347-384). Thomson Reuters-Aranzadi.
- Merges, R. P. (2011). *Justifying Intellectual Property*. Harvard University Press.
- Morán Martínez, L. (2023). Regulación de la transferencia de tecnología. Una mirada a la legislación cubana. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva hispano-cubana* (203-220). McGraw-Hill Interamericana de España S. L.
- Moreno Cruz, M. (2023). Institucionalidad y fomento para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Breve reseña sobre el contexto cubano actual. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva hispano-cubana* (107-138). McGraw-Hill Interamericana de España S. L.
- Oficina Cubana de la Propiedad Industrial. *Boletín Oficial de la Propiedad Industrial*. Bopi.

- Saíz García, C. y Ureña Salcedo, J. A. (2015). *Investigación, Docencia universitaria y Derechos de Propiedad Intelectual*. Tirant Lo Blanch.
- Tarragó Ayra, R. M. y Rodríguez Saí, M. J.(2022). La profesionalización en propiedad intelectual para los profesores universitarios en la Universidad de Oriente. *Edulsol*, (22), 163-176.
- Wong, S. y Salazar Mackenna, M. (2020). ¿Publicar y patentar? La excepción de divulgación inocua como incentivo a la revelación temprana de los resultados de investigación en la academia. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 9(2), 131-152.

## **Parte II**

**Superar barreras para la gestión  
de la innovación en el vínculo  
universidad-empresa. Contribuciones  
metodológicas interdisciplinarias**



# **La formación para la gestión de innovación en universidades del suroriente cubano. Actualidad, propuestas y desafíos**

**Wilfredo Manuel Castro Villa**

**Rosa María Reyes Bravo**

**Rosa María Pérez Silva**

**Sandra Roget Albertí**

**Yoili Traba Ravelo**

**Teresa de los Milagros Orberá Ratón**

Los siglos XIX y XX fueron testigos de cambios sustanciales en la concepción de la misión de la universidad. Una institución inicialmente dedicada solo a la enseñanza, incorporó la investigación aunque desde una perspectiva fundamentalmente básica, alejada de las demandas y contribuciones del gobierno y las empresas. Estas concepciones quedaron en la historia con la apertura a modelos que, de forma disruptiva y a la vez sinérgica, dieron paso a una tercera misión que la vincula invariablemente con su entorno. Un enfoque de extensión universitaria más cercano a una universidad pertinente se esboza desde la propuesta realizada por el Movimiento Latinoamericano de Reforma Universitaria de Córdoba, que la entiende como “[...] colaboración entre actores internos y externos a la Universidad en la búsqueda de soluciones a problemas colectivos, priorizando los que afectan a los sectores más postergados, en procesos donde cada actor aporta sus conocimientos y todos aprenden...” (Arocena, 2018. p. 62).

Bajo la premisa que fundamenta la existencia de una Institución de Educación Superior (Ies) necesariamente conectada a su entorno, se erige la universidad cubana actual, considerada como actor fundamental en un Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación, soportado en un modelo de universidad

[...] moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora, integrada a la sociedad y profundamente comprometida con la construcción de un socialismo próspero y sostenible. Una universidad caracterizada por la formación

de valores y por el aseguramiento de la calidad de sus procesos sustantivos, en aras de lograr un egresado que posea cualidades personales, cultura y habilidades profesionales que le permitan desempeñarse con responsabilidad social, y que propicie su educación para toda la vida (Mes, 2016, p. 3).

Los retos presentes en este contexto y su tratamiento proactivo están contenidos en todos los documentos programáticos de la nación cubana y han generado transformaciones en el Proyecto Estratégico del Ministerio de Educación Superior (Mes) para el período 2022-2026, en el cual se asume la gestión de innovación como una prioridad para el desarrollo económico y social del país. Por su importancia, el tema fue objeto de análisis en la segunda reunión del Consejo Nacional de Innovación donde se presentó el diagnóstico realizado sobre Formación para la gestión de innovación, lo cual estimuló una intervención crítica del Presidente de la República de Cuba, Miguel Mario Díaz-Canel Bermúdez, que constituye sustento fáctico de la investigación realizada:

Hay que hacer una construcción cultural sobre innovación. Existen problemas en la formación y/o estimulación, debemos preparar integralmente a los estudiantes universitarios para que sean innovadores en sus puestos laborales. Retomar la reserva científica desde la preubicación laboral que ahora se hace el año antes de culminar la carrera. Terminar el diseño del sistema de becas de doctorado en el MES (CNI, 2021, p. 2).

En esta dirección, la formación de la fuerza de trabajo calificada desde las Ies resulta clave para impulsar los procesos de desarrollo, para lo que se plantean tres objetivos estratégicos (OE) desde el Mes que orientan este propósito hacia la formación de “profesionales integrales, competentes, con espíritu innovador y firmeza político ideológica”, “la satisfacción de las necesidades de capacitación, posgrado y formación doctoral de profesionales, en correspondencia con las demandas del desarrollo sostenible local, territorial y del país” y la aplicación de “la política trazada para la preparación y superación de los cuadros y reservas del Estado y del Gobierno, con énfasis en el nivel local, dirigida a la transformación de la gestión y los modos de actuación con enfoque de innovación” (Mes, 2022, p. 46).

El logro de un profesional capaz de transformar con empleo de la ciencia y la técnica, las prácticas socioproductivas y su contribución a

procesos de desarrollo, como propósito de estos OE, implica una mirada crítica y reflexiva sobre la ejecución de la formación de pre- y posgrado, así como considerar propuestas que permitan encausar acciones en función de su perfeccionamiento. Responder a esta necesidad, en atención a las singularidades en la formación de profesionales para los sectores estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) constituye uno de los objetivos del Proyecto “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano. Ciencia, práctica socio productiva y desarrollo territorial”, cuyo cumplimiento se muestra en el presente texto científico.

La formación de profesionales de nivel superior es el proceso que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las instituciones de Educación Superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes, con un alto nivel científico técnico y humanista, en el cual se articulan conocimientos teóricos y prácticos de profundo nivel científico y tecnológico, adaptados a las dinámicas del desarrollo socioeconómico del entorno nacional e internacional. Esto supone ajustes sistemáticos a las demandas del país, a la rápida evolución de todas las áreas del saber y la creciente interdependencia entre ellas; al progreso de la ciencia y la innovación en todas las esferas de la sociedad y a las concepciones predominantes de su gestión (*Resolución 47, 2022, pp. 3748*).

Aunque el “Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias” así lo establece, también es considerado este proceso desde la literatura científica como “formación de pregrado” y/o “formación inicial”.

Para realizar el diagnóstico sobre la formación en gestión de la innovación, se seleccionaron programas de carreras de las tres universidades del suroriente cubano, cuyos perfiles son afines a los sectores estratégicos de producción de alimentos y farmacéutico-biotecnológico-biomédico (figura 1).

La indagación se concentró en las dos dimensiones del proceso de formación de pregrado: curricular y extracurricular. Se realizó una revisión de los documentos rectores en dichas carreras: Planes de estudios E, programas de asignaturas, orientaciones metodológicas para el desarrollo de prácticas laborales y ejercicios de culminación de estudios y estrategias educativas de carreras y años académicos. Se entrevistaron a

vicerectores que atienden el proceso de pregrado y a los directivos de las estructuras metodológicas (Coordinadores de carreras, Jefes de disciplinas y Profesores Principales de Años Académicos). La formación de nubes de palabras, realizadas a través del software en línea *Word Clouds* contribuyó al análisis de la información.



**Figura 1.** Carreras seleccionados de las Universidades de Oriente, Granma y Guantánamo para realizar el estudio del proceso de formación de competencias para la gestión de innovación

Aunque se alcanza a particularizar en cada carrera o grupo de ellas, a continuación se muestran sintetizadas las regularidades identificadas, agrupadas en potencialidades presentes en la actualidad y retos que se deben atender para su perfeccionamiento:

#### Potencialidades:

- Desde el modelo del profesional que caracteriza cada carrera se establece la necesidad de formar un pensamiento reflexivo-creativo, que permita desde la cultura profesional contribuir a la sociedad.
- En los problemas profesionales se expone la necesidad de la investigación.
- Los objetivos generales proponen la utilización del método científico y de la investigación en la integración de los estudiantes a las unidades docentes, así como el desarrollo del componente investigativo de forma gradual, el cual alcanza su máxima organización a partir del segundo y tercer año en las carreras, cuando se comienza a impartir la Metodología de la Investigación.
- En su mayoría, las carreras emplean términos sobre la gestión del conocimiento y desarrollo sostenible.
- En su totalidad muestran vínculos con entidades que tributan a los sectores estratégicos definidos.

- En todas las carreras aparecen contenidos asociados a la apropiación del método científico expresado en, al menos, una asignatura de la Disciplina Principal Integradora.
- Aparecen asignaturas en el currículo optativo que promueven la cultura científica orientada hacia la profesión.
- El currículo optativo se orienta a complementar las carencias en la formación, derivadas de los vacíos en el currículo base.

**Retos:**

- El reconocimiento desde el modelo del profesional y los demás documentos metodológicos de la carrera, de la importancia de la innovación como un proceso articulado al desarrollo de la creatividad y la búsqueda de soluciones a los problemas de los ámbitos o esferas de actuación profesional.
- La intencionalidad de los componentes de la estrategia educativa hacia la gestión de innovación, que estimulen la creatividad, y los modos de comunicación y de evaluación abiertos, colaborativos, y participativos.
- El desarrollo de acciones para promover un pensamiento innovador en los estudiantes y la intencionalidad en la definición de temas que tengan como esencia la gestión de la innovación, expresado en la realización de trabajos de diplomas.
- La integración y sistematización de las habilidades investigativas que están en la base del modo de actuación del profesional.
- El aprovechamiento de las potencialidades del trabajo investigativo como forma organizativa del proceso docente.
- La articulación de las formas organizativas del proceso docente, en función de la competencia investigativa.
- El aprovechamiento del currículum optativo-electivo para potenciar la formación en gestión de la innovación.
- La jerarquización del dominio del método científico a través de asignaturas específicas.
- La incorporación al sistema de evaluación la presentación de proyectos y los estudios de casos, con la implementación de los contenidos teóricos en la práctica.
- El tratamiento a los cambios revolucionarios en el estado del arte de la ciencia de la profesión, lo que estimula las capacidades para gestionar la innovación en el eslabón de base.

- La motivación y preparación de los estudiantes para enfrentar el trabajo científico.
- La atención individualizada y la tutoría por parte de los profesores e investigadores.
- La divulgación de la actividad científica estudiantil.
- La actividad y protagonismo de la figura del Alumno Ayudante dedicado a la investigación.
- La consolidación de las Entidades Laborales de Base y Unidades docentes como actores clave en el proceso formativo de los profesionales orientados.

Sobre la base de las regularidades identificadas, el colectivo de investigadores realiza una propuesta metodológica dirigida a lograr una contribución a la formación en gestión de innovación desde pregrado, teniendo como sustento la base normativa fundamental del Ministerio de Educación Superior y metodológica de las carreras:

- Resolución no. 47/2022. Reglamento del Trabajo Docente Metodológico del Ministerio de Educación Superior
- Resolución no. 116/18
- Documento Base para el Diseño de los Planes de Estudio E
- Programa de la Disciplina Principal Integradora
- Modelo del profesional

Constituye base orientadora de la propuesta la presentación realizada por Velázquez (comunicación personal, 2021), en el Taller con vicerrectores que atienden el proceso, en el cual se da muestra de la necesaria articulación entre la dimensión curricular y extracurricular para la formación de un profesional innovador (figura 2).

Desde lo curricular se propone la incorporación de la Estrategia de investigación formativa<sup>1</sup> de cada carrera diseñada para que el estudiante logre un desempeño satisfactorio hasta el cierre del ciclo de la I+D+i. Para ello se presentan en la figura 3, las habilidades a desarrollar en cada uno de los años alineadas a los objetivos de estos y, por ende, coherentes

---

<sup>1</sup> Proceso planificado y permanente que forma parte de la formación profesional, donde se utiliza la lógica de la investigación para que el alumno moldee su mente, al aprender y aplicar el método de investigación que corresponde a su disciplina, desarrollando habilidades y procedimientos propios de investigación, y cultivar nuevas actitudes que deben servirle en su labor profesional (Hashimoto, 2022, p. 91).

con los contenidos trabajados en las asignaturas, las formas organizativas y las formas de evaluación. Dichas habilidades pueden ser empleadas en la definición de las competencias de innovación para el caso de las carreras en las que su diseño del proceso formativo sea atendiendo a estas últimas.

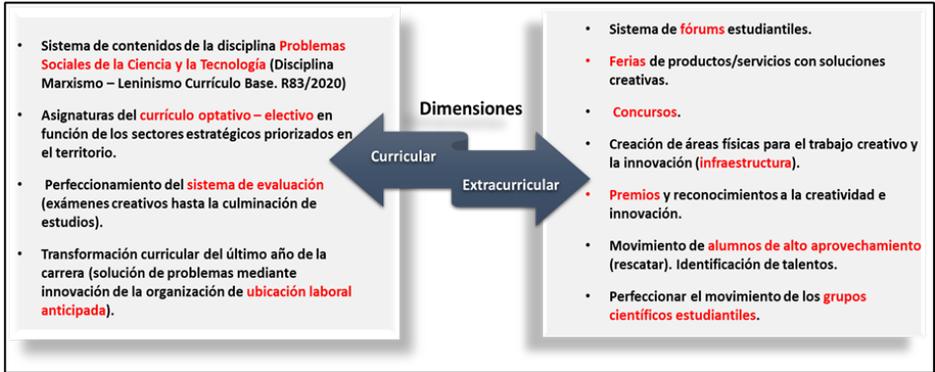


Figura 2. Elementos a atender desde el proceso de pregrado en las dimensiones curricular y extracurricular

Fuente: Elaborado a partir de los elementos aportados por Velázquez, 2021

	Habilidades	Propuestas de acciones
4to	Cuestionar, comunicar, diseñar, caracterizar, valorar, hipotetizar, teorizar, criticar, modelar, demostrar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modelar una propuesta de solución al problema.</li> <li>✓ Valorar los resultados de la introducción en la práctica.</li> <li>✓ Comprobar la veracidad de la hipótesis.</li> <li>✓ Demostrar dominio teórico y práctico de la propuesta de solución.</li> <li>✓ Demostrar la efectividad de la propuesta en la solución al problema científico.</li> <li>✓ Elaborar el informe de investigación.</li> <li>✓ Comunicar los resultados del proceso investigativo.</li> </ul>
3ro	Cuestionar, comunicar, diseñar, caracterizar, valorar, hipotetizar, teorizar, criticar, demostrar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejecutar tareas en equipos para crear, desarrollar y recopilar nuevas ideas o soluciones como respuesta al problema científico.</li> <li>✓ Valoración crítica de la literatura consultada e interpretación la información obtenida.</li> <li>✓ Procesar los datos obtenidos.</li> <li>✓ Elaborar hipótesis.</li> <li>✓ Caracterizar el proceso investigativo en general.</li> <li>✓ Valorar los resultados.</li> <li>✓ Demostrar dominio teórico y práctico de la propuesta de solución y la efectividad de la misma.</li> <li>✓ Elaborar un plan de desarrollo e implementación de la propuesta de solución.</li> <li>✓ Elaborar el informe de investigación y comunicar los resultados del proceso investigativo.</li> </ul>
2do	Observar, resumir, indagar, cuestionar, comunicar, diseñar, diagnosticar, caracterizar, valorar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Diagnosticar el objeto de investigación.</li> <li>✓ Elaborar los instrumentos del diagnóstico en equipo .</li> <li>✓ Triangular los resultado obtenidos por los miembros del equipo y valorar los resultados del diagnóstico.</li> <li>✓ Determinar el problema de investigación.</li> <li>✓ Seleccionar los métodos a aplicar en la investigación.</li> <li>✓ Caracterizar las etapas del proceso investigativo.</li> <li>✓ Diseñar el proceso investigativo (elaborar el diseño teórico metodológico).</li> <li>✓ Valorar la dinámica del proceso investigativo que desarrolla.</li> <li>✓ Comunicar los resultados del proceso investigativo.</li> </ul>
1ro	Observar, identificar, resumir, fichar, indagar, recopilar información, comunicar	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Familiarización con el proceso investigativo.</li> <li>✓ Observar los posibles problemas con ayuda y orientación del tutor.</li> <li>✓ Identificar la existencia del problema.</li> <li>✓ Recopilar información y organizar la bibliografía.</li> <li>✓ Explorar la realidad objeto de investigación.</li> <li>✓ Elaborar fichas de contenidos y bibliográficas.</li> <li>✓ Elaborar resúmenes con la información recopilada.</li> <li>✓ Elaborar ponencias previa orientación.</li> <li>✓ Comunicar de forma oral el resultado de su actividad investigativa.</li> </ul>

Figura 3. Habilidades y acciones a contemplar por año como parte de la Estrategia de investigación formativa de las carreras objeto de estudio

Fuente: Elaborado a partir de los aportes de Castro *et al.*, 2023

Dentro de las propuestas, se estructura el sistema de contenidos relacionado con la gestión de innovación, el cual se recomienda para introducir en las carreras como parte del currículo electivo. Puede estructurarse en tres o cinco asignaturas. En la tabla 1 se muestra la primera de las dos variantes.

**Tabla 1.** Variante de tres asignaturas electivas

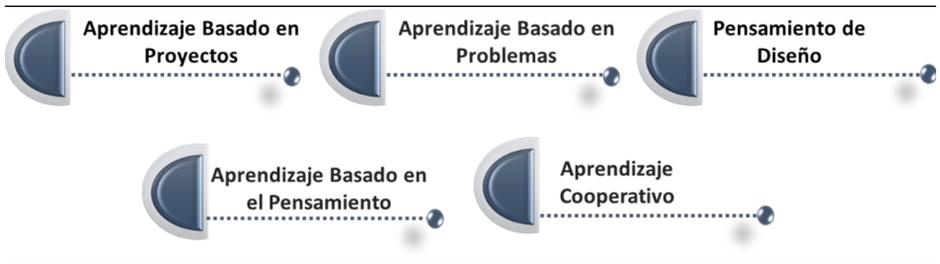
Asignaturas	Temas	Año
Entorno de la Innovación (25/ h)	Conceptos básicos: reflexiones sobre ciencia, tecnología y sociedad. Impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad. Fundamentos de la innovación: conceptualización de la innovación. Referencias globales. Referencias nacionales. Clasificación de la innovación. Marco legal de la innovación en Cuba. Política pública en ciencia y tecnología, en el ámbito nacional, provincial y municipal. La importancia de la innovación tecnológica: ecosistemas de innovación en el mundo y en Cuba. Triple/Cuádruple Hélice. El proceso de innovación.	2 <sup>do</sup> o 3 <sup>ro</sup> con la precedencia de la asignatura de metodología de la investigación.
Gestión del conocimiento, tecnología e innovación (30/ h)	Conceptos de innovación y gestión del conocimiento, importancia, aplicación y relación de la innovación y gestión del conocimiento con los proyectos tecnológicos y el desarrollo empresarial. Tipos de Innovación y sus características, importancia de la cultura de la innovación. Concepto y características de empresas innovadoras. Modelos de gestión de conocimiento, su estructura y aplicación. Características del Sistema de gestión de conocimiento. Proceso de innovación y los modelos de innovación. Proceso de organización de Sistemas de vigilancia tecnológica. Metodología de prospectiva tecnológica, metodología de Benchmarking en la estrategia de innovación tecnológica.	3 <sup>ro</sup>
	Propiedad intelectual e industrial, sus elementos, importancia, características y aplicación. Proceso de transferencia de tecnología y su importancia.	

Asignaturas	Temas	Año
Creatividad e innovación para el desarrollo sostenible (30/ h)	La construcción del desarrollo sostenible en entornos favorables para la creatividad e innovación públicas como instrumentos de desarrollo económico, social y sostenible. Instrumentos de política. Estrategias de vinculación entre actores para estimular la innovación. Nuevas formas de cooperación entre actores públicos y privados. Vínculo universidad-empresa-gobierno: características y acciones de promoción y desarrollo. El conocimiento, talento y capital intelectual como herramienta para la innovación. Gestión tecnológica para el desarrollo sostenible. La transferencia de tecnología. Nuevas tecnologías en conservación y protección ambiental. Gestión de la innovación en las empresas. Gestión de la innovación en las Mipymes. Casos exitosos de innovación en las organizaciones, Gobernanza de la innovación. Gestión de proyectos de I+D+i. Mecanismos de apoyo a la creación de empresas innovadoras. Los resultados de I+D y creación de empresas de base tecnológica; metodologías y experiencias. Las tecnologías de información y comunicación como soporte a la innovación. Herramientas de apoyo a la gestión de la I+D+i. Cooperación internacional en I+D+i: oportunidades y desafíos para la gestión.	3 <sup>ro</sup> o 4 <sup>to</sup>

Constituye esencia para la propuesta, los elementos recogidos en la Resolución 47 (2022) en lo referente a las formas organizativas fundamentales del trabajo docente en la Educación Superior; entre las que se encuentra el trabajo investigativo de los estudiantes que no siempre es valorado en su justa medida y resulta de vital importancia para la contribución a la formación en gestión de la innovación, toda vez, que tiene como propósito: “formar habilidades propias del trabajo técnico y científico investigativo, mediante la práctica laboral u otras tareas que requieran de la utilización de elementos de la metodología de la investigación científica” (p. 72). Al mismo tiempo, se declaran como tipos fundamentales de trabajo investigativo de los estudiantes: el trabajo de curso, el trabajo de diploma y el trabajo investigativo extracurricular.

La necesaria orientación del trabajo de curso vinculado a la evaluación de una asignatura, a propuestas de soluciones concretas a problemáticas existentes y definidas en el banco de problemas de las instituciones contribuye a los propósitos formativos relacionados con la gestión de la innovación. Por su parte, el trabajo de diploma es esencial por su contribución a lograr mayor dominio y actualización de los métodos científicos y técnicos característicos de la profesión. Tanto en uno como el otro, la conducción acertada del tutor estimula la creatividad, la iniciativa y la independencia de los educandos.

La combinación coherente entre esta forma organizativa con otras que permiten el empleo de métodos de aprendizaje activo producen un aporte importante a la formación en gestión de la innovación. En la figura 4 se ilustran algunos de esos métodos que son descritos en la literatura científica.

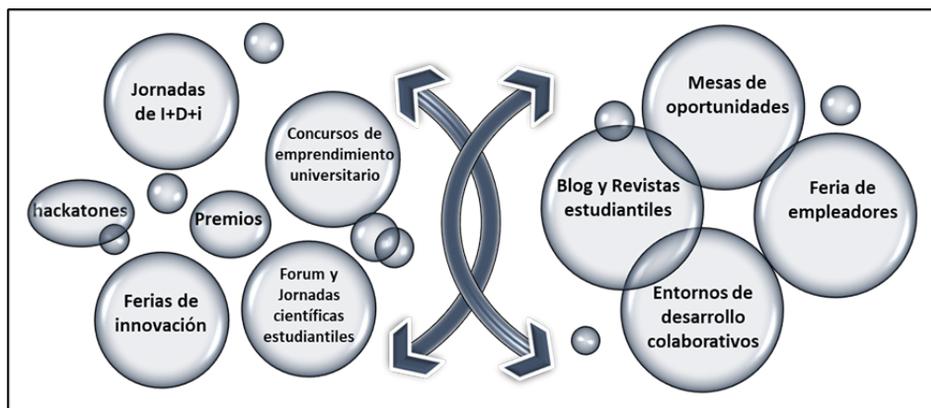


**Figura 4.** Métodos de aprendizaje activo  
**Fuente:** Elaboración a partir de Guerrero, 2019

Estrechamente vinculado a las formas organizativas y los métodos empleados debe concebirse el sistema de evaluación. El empleo del trabajo extraclase para el desarrollo de los estudiantes en materia de gestión de innovación resulta importante por lo que debe ser empleado con mayor intencionalidad. La defensa de trabajo de curso como evaluación final permite comprobar el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas logradas en el periodo, particularmente los no asociados a asignaturas, ante lo cual existe la posibilidad que pueda ser orientado desde los primeros años con un control sistemático de su avance por parte del tutor asignado, y que su evaluación se realice al concluir el tercer año académico. La identificación del trabajo de diploma como la forma fundamental de culminación de estudio es una prioridad en la implementación del trabajo científico estudiantil. Por lo tanto, su orientación desde los primeros años y su articulación con los otros tipos de trabajos investigativos de los estudiantes permite el aprovechamiento de los resultados parciales durante la carrera.

En relación con la dimensión extracurricular, se propone la promoción de GCE de carácter interdisciplinar, que se preparen para construir soluciones conjuntas y novedosas para las demandas empresariales y ofrezcan esos servicios científico-técnicos o participen en proyectos empresariales, vinculados fundamentalmente a través de las estructuras de interfaz existentes en las universidades. Convocar a la creación de un Grupo Científico Estudiantil (GCE) para la gestión de innovación y la transferencia de conocimientos que serán entrenados en metodologías ágiles para desarrollar el emprendimiento social y la creatividad. Para su implementación se debe tener en cuenta la dinámica de las estructuras mediadoras/competencias emprendedoras, el papel de las metodologías ágiles para fomentar el emprendimiento y los espacios de *co-working* para la construcción conjunta de proyectos de I+D+i. Promover programas de emprendimiento y transferencia de conocimientos a diferentes actores sociales del proceso: estudiantes, profesores, grupos de investigación, empresarios (estatales y privados), TCP, entre otros, focalizados en diferentes sectores estratégicos.

Otras iniciativas deben ser diseñadas e implementadas en el contexto universitario, desde las estrategias educativas del año, la carrera o las Ies, en los cuales los estudiantes alcancen protagonismo. Son múltiples las experiencias encontradas en Cuba y otros países dirigidas a exponer y estimular los resultados relevantes, al tiempo que consolidan el desarrollo de las habilidades planteadas; las más significativas ante los propósitos de esta investigación se muestran en la figura 5.



**Figura 5.** Actividades para el desarrollo de competencias y/o habilidades para la gestión de innovación

En la concepción formativa resulta necesario potenciar la figura del Alumno Ayudante dedicado a la investigación, desde la incorporación a

los proyectos, publicaciones científicas de conjunto con sus tutores, así como su estimulación en la participación en los eventos convocados en los diferentes niveles y que tributarán el Premio al Mérito Científico Estudiantil, en correspondencia con la Resolución no. 116/2018 del Mes. Tratamiento diferenciado es imprescindible ofrecer a los estudiantes de alto aprovechamiento docente, de manera que se constituyan en un movimiento de vanguardia de jóvenes talentos, orientado con sensibilidad y vocación de servidores públicos, a la respuesta a demandas de su entorno, que impliquen transformación y desarrollo.

Las propuestas antes planteadas han sido presentadas en actividades metodológicas en las comisiones asesoras de universidad y colectivos de carreras, su incorporación a la gestión de cada nivel metodológico dan cuenta de su pertinencia y aceptación. En el caso de las asignaturas electivas se inició su impartición y ya culminó la de “Entorno de la Innovación”, desarrollada en la Universidad de Oriente. Sus excelentes resultados se ilustran con el nivel de satisfacción de los estudiantes, que reconocen en su totalidad como bueno los contenidos impartidos en la asignatura, califican entre satisfactorio y muy satisfactorio los aspectos relacionados con el colectivo de profesores, distinguen el material bibliográfico empleado y la comunicación establecida; y el 40,0 % de los estudiantes valoran el curso de satisfecho y el resto (60 %) de muy satisfecho. Cabe destacar, como impacto positivo, que el 25 % de los estudiantes que recibieron la materia se incorporaron a los GCE y proyectos de investigación de los centros de investigación visitados: Centro de Biofísica Médica (6 estudiantes), Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (1 estudiante), Centro de Estudios de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales (1 estudiante).

La formación en gestión de la innovación no se logra satisfacer completamente en el pregrado. Su consolidación y profesionalización, así como el desarrollo avanzado de competencias en los profesionales requieren de una continuidad del proceso formativo. Esta concepción forma parte de las premisas fundamentales para el diseño de los Planes de Estudio E:

Las acuciantes necesidades educativas del presente y del futuro no pueden ser satisfechas sino mediante la concepción de una formación continua, que se basa en la idea de que el hombre se educa durante toda la vida y del reconocimiento de todas las posibilidades educativas que ofrece la vida en sociedad (Mes, 2016, p. 7).

Tanto la primera, como la segunda afirmación, fundamentan la necesidad de la formación continua de los profesionales; indican que es imprescindible en la concepción del componente de “formación”, formulado como parte del sistema interactivo, una mirada al diseño y desarrollo de la actividad posgraduada, que no puede estar desligada del proceso de pregrado, para el cual se realizaron propuestas metodológicas anteriormente.

En nuestro sistema de Educación Superior, a pesar de la claridad en cuanto a la necesaria formación durante toda la vida, y de que el modelo de formación vigente exige tanto un período de preparación para el empleo como un amplio y sólido sistema de educación posgraduada, no se ha logrado una vinculación armónica y coherente entre estos tres elementos que propicie una formación continua de los profesionales, lo que ha limitado el imprescindible desempeño especializado que se requiere en la producción y los servicios, y el desarrollo potencial de la fuerza de trabajo altamente calificada (Mes, 2016, p. 7).

En atención a esta problemática y siguiendo la lógica planteada y enfocada hacia la formación posgraduada en gestión de la innovación, se concibió la realización de un diagnóstico en las tres universidades participantes en el estudio. Se consideró la declaración del enfoque de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en las categorías de orientación general: nombre y objetivos; las precisiones de la ciencia, la tecnología y la innovación dentro del contenido; y la consideración del contenido en las salidas y las formas de culminación de los estudios de posgrado. Se empleó la revisión de documentos como fuente fundamental de información que se complementó con entrevistas a actores del proceso como vicerrectores, directores de posgrado, vicedecanos y coordinadores de programas académicos. Dicha indagación científica se orientó a todas las formas organizativas del posgrado<sup>2</sup> y se efectuó una distinción en aquellas dirigidas a directivos. En el análisis realizado emergen las contradicciones que se enuncian a continuación:

- Se muestra un diseño general adecuado de los planes de posgrado de las universidades sustentado en acciones de posgrado en todas

---

<sup>2</sup> El curso, el entrenamiento, el diplomado, la conferencia especializada, el seminario, el taller, la maestría, la especialidad de posgrado y el doctorado.

sus formas organizativas que dan respuesta a la demanda de los Oace, sin embargo, los contenidos de las actividades de formación permanente que en él se registran, no siempre se encuentran en sintonía con las necesidades existente para la instrumentación de las Estrategias de Desarrollo Municipal (EDM) y Estrategias de Desarrollo Provincial (EDP).

- Se muestran experiencias en los programas académicos relacionadas con el tratamiento a la innovación desde la culminación de estudios, pero se percibe que desde los objetivos no existe una base orientadora que permita una vez vencidos, dar solución a los problemas de su sector desde una actitud transformadora y creativa, incentivada por la innovación; son insuficientes los contenidos y/o cursos que estimulan la preparación para la innovación y la transferencia de conocimientos; no se utilizan todas las potencialidades para desarrollar habilidades y competencias para la gestión de la innovación en las diferentes áreas del conocimiento; no se favorece totalmente el cambio conceptual y actitudinal para una cultura de gestión de la innovación en el sector empresarial y académico; y se emplean pocos recursos o insumos didácticos en la formación académico-investigativa.
- Es significativo el alto nivel científico-pedagógico del claustro en las tres universidades del suroriente cubano, así como el reconocimiento a los programas académicos y de doctorados, avalado por el nivel de certificación de la calidad y el reconocimiento nacional e internacional de los mismos; sin embargo, no existe hoy un programa académico propio que centre el proceso de formación en gestión de la innovación y solo uno considera la gestión de la innovación como una de sus salidas.
- A lo interno en el programa de cada actividad de posgrado, se muestra coherencia entre la forma organizativa asumida, los objetivos y conocimientos que abordan y las demandas de los Oace en los territorios. No obstante, las que refieren a la gestión de la innovación para el sector empresarial son exiguas, y las existentes, abordan innovaciones particulares sin dedicar tiempo al contenido que pudiera fundamentar la lógica de su obtención.
- Se identifica la necesidad de incorporar un enfoque CTI al posgrado y se evidencia de esta manera en el diseño de los programas de doctorado. Ocurre lo contrario en los programas de superación profesional donde generalmente, se han dedicado a los fun-

damentos teóricos y metodológicos de procesos particulares, faltando las propuestas concretas de transformación de la realidad, con el uso de la innovación.

En función de transformar la situación existente hoy, y con el ánimo de atender de forma resolutive estas contradicciones planteadas, se proponen acciones a corto, mediano y largo plazo (figura 6).

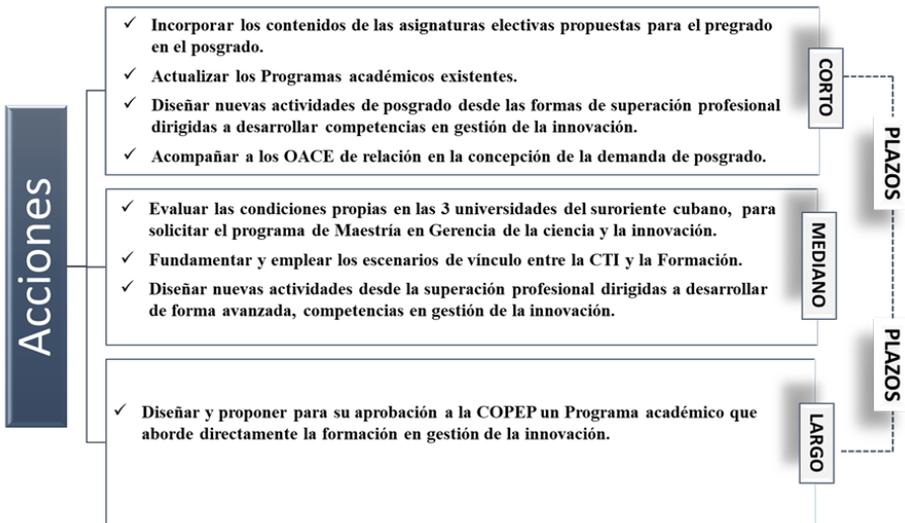


Figura 6. Acciones para transformar la formación permanente dirigida a la gestión de la innovación

**Incorporar los contenidos de las asignaturas electivas propuestas para el pregrado en el posgrado**, resulta en un primer momento necesario, pues los profesionales que se encuentran actualmente en ejercicio, no los recibieron (entorno de la innovación, gestión del conocimiento, tecnología e innovación y creatividad e innovación para el desarrollo sostenible) en su formación inicial. Una vez comience a graduarse la primera corte con la base necesaria para transitar a contenidos de avanzada, se extingue las anteriores.

**Actualizar los programas académicos existentes** constituye una labor que debe desarrollarse con urgencia a partir de la redefinición de los componentes no personales con la incorporación en forma transversal de la gestión de innovación. Es necesaria la disminución del nivel de presencialidad para acercarlos cada vez más a la modalidad a distancia; la optimización del tiempo de duración del programa; y considerar explícitamente el enfoque CTI, desde los objetivos y el contenido de los cursos u otras formas componentes, hasta la concepción de la titulación.

**Diseñar nuevas actividades de posgrado desde las formas de superación profesional** dirigidas a desarrollar competencias en gestión de la innovación. Particularmente se recomienda incursionar en un diplomado para gestores y actores de los sectores empresariales y de la administración pública sobre la base de los siguientes temas:

- Sistemas de Ciencia, Tecnología e innovación
- Gestión de proyectos
- Gestión de la información
- Gestión de la innovación
- Gestión de la producción científica
- Evaluación del impacto de la ciencia

Aunque a las Ies le corresponde recibir la demanda de superación y dar respuesta en correspondencia con ella, no siempre se cuenta desde el sector productivo y de la administración pública, con las habilidades y conocimientos para su formulación, tomando en cuenta las necesidades de sus recursos humanos y de la organización en función de dar respuesta a las líneas de desarrollo incorporadas en las EDM y EDP. Por esta razón, **acompañar a los Oace de relación en la concepción de la demanda** constituye un paso fundamental en un inicio, que luego ya no será necesario en la medida que logren internalizar el procedimiento correcto.

**Evaluar las condiciones propias en las tres universidades del suroriente cubano, para solicitar el programa de Maestría en Gerencia de la ciencia y la innovación** y lograr su impartición en la región permitiría consolidar la formación permanente en actores del sistema empresarial y de la Administración pública ante los propósitos de una (Sistema de Gestión de Gobierno Basado en Ciencias e Innovación (SGGCI).

Resulta una acción a lograr a mediano plazo la **fundamentación y empleo de los escenarios de vínculo entre la CTI y la formación**, con la pretensión de lograr la formación de doctores, másteres y especialistas en las entidades de sectores estratégicos, desde el trabajo con proyectos de I+D+i concebidos y ejecutados desde las propias instituciones a las que pertenecen.

Una vez que comiencen a graduarse los estudiantes de la primera corte donde se incorporaron las transformaciones asociadas a la formación en gestión de innovación, así como los que adquirieron los conocimientos y habilidades desde el posgrado, se hace necesario el **diseño de nuevas actividades desde la superación profesional dirigidas a desarrollar de forma avanzada**, competencias en esta temática.

Es imprescindible para la región suroriental contar con un **programa académico propio que aborde directamente la formación en gestión de la innovación**, por lo que se propone **su diseño y presentación a la Comisión Asesora para la Educación de Posgrado (Copep) para su aprobación**, lo que permitiría consolidar el papel de la universidad en la formación de la fuerza de trabajo calificada que requieren los territorios para impulsar su desarrollo.

Si bien es necesario que todos los actores que intervienen en el desarrollo local estén preparado para asumir esta compleja misión, clave resulta la consolidación de la gestión de innovación como competencia profesional en los cuadros de dirección quienes tienen bajo su responsabilidad su conducción. Es, por tanto, un elemento fundamental en la misión estatal de las universidades la preparación de cuadros, y dentro de ella la preparación de los directivos en este proceso en particular.

Refiriéndose a la idea anteriormente esbozada Díaz-Canel y Delgado (2021) manifiestan que “El liderazgo en la gestión de gobierno debe acompañarse con un sistemático proceso de capacitación y actualización de los cuadros hacia el cambio de mentalidad requerido que sustente las transformaciones e innovaciones en la gobernanza” (p. 6); y enfatizan en la misión de los directivos aludiendo que “La creación de valor en cada tipo de innovación se alcanza por la combinación de los ciclos continuos de gestión de la calidad y de gestión de la I+D+i conducidos por los cuadros de dirección del Gobierno en cada nivel...” (p. 14).

Atendiendo a las particularidades de la preparación y superación de cuadros dentro de la formación permanente se decide distinguirla, y profundizar en su comportamiento actual para transitar al estado futuro deseado con propuestas concretas resultante de las investigaciones del proyecto ya mencionado. También para el diagnóstico realizado se revisaron los documentos que sustentan la planificación de la actividad, así como los Informes anuales de las tres universidades. Se intercambió con directivos y miembros de las estructuras que desde las universidades y los gobiernos tienen esta responsabilidad. Sobre la base de la información recopilada y analizada se pudo identificar potencialidades y retos.

### **Potencialidades**

- La existencia en las tres universidades de estructuras encargadas de la misión estatal relacionada con la Preparación y Superación de cuadros del Estado y el Gobierno (DPSC).

- Diversificación e integración de órganos y organizaciones para la proyección y desarrollo de la preparación y superación de cuadros que favorece las relaciones entre los gobiernos, la universidad y entre los Centros Universitarios Municipales (CUM) y las facultades.
- Existencia de una tradición en la proyección de la universidades del suroriente cubano en la preparación y superación de cuadros, desarrollada por docentes con basta experiencia, en su mayoría se han desempeñado como directivos.
- La existencia de un cuerpo normativo en el país que establece los principios para el desarrollo de la preparación y superación de cuadros.
- El desarrollo de diplomados en Administración pública y Dirección y gestión empresarial entre otros que están dirigidos a esta finalidad, ambos con contenidos relacionados con la gestión de la innovación.

### **Limitaciones**

- Carencias en la preparación de los cuadros para cumplir sus funciones en el proceso de gestión de la innovación, ya que no es suficiente el conocimiento de las normas ISO que regulan la actividad.
- Desconocimiento de los modos en que la transferencia de conocimientos asegura la introducción de resultados científicos y opera como vehículo de la innovación, para solucionar problemáticas de la empresa.
- Dificultades en la comunicación y negociación entre universidad y empresas para armonizar y satisfacer intereses de I+D+i, solicitar capacitación y servicios para favorecer este proceso.

### **Propuestas de acciones**

- Fortalecer el trabajo metodológico integrado entre los profesores que superan cuadros de la universidad y los CUM, teniendo en cuenta las necesidades y demandas a partir del diagnóstico de las necesidades de aprendizaje de los cuadros del territorio.
- Estimular como forma organizativa para el desarrollo de la superación sobre gestión de la innovación en los cuadros, al entrenamiento.

- Sistematizar las buenas prácticas en materia de gestión de innovación y desarrollar actividades de superación, no solo de la academia al sector de la producción, sino desde sus propios actores.
- Crear proyectos relacionados con la superación de cuadros que contribuyan a formar y desarrollar competencias de gestión en los directivos de acuerdo a las características del contexto actual de cada territorio.
- Perfeccionar las acciones de acompañamiento y seguimiento a los cuadros, desde los programas de superación para la introducción de los resultados de sus propuestas de innovación, en aras de lograr la transformación real de las prácticas directivas.
- Promover la gestión formativa de los cuadros desde el pregrado, con énfasis en la formación de competencias que contribuyan a la innovación de los líderes universitarios, a través de asignaturas optativas-electivas.
- Presentar ante las autoridades del territorio propuestas atractivas para la superación de los cuadros a partir de las necesidades de aprendizaje de los directivos que integren elementos de gestión de la ciencia y la innovación y refuercen el vínculo universidad-empresa.

Las propuestas dirigidas a la formación permanente y, en particular, a la preparación y superación de cuadros, que este colectivo de autores ha planteado en la presente producción científica, han sido presentadas a los consejos asesores de las universidades y se encuentran en proceso de instrumentación. Sus resultados, concretados en mayor contribución a la gestión de la innovación para el desarrollo local, tendrán continuidad en investigaciones conducentes a la titulación de maestrías y doctorados de miembros de equipo investigador del proyecto.

## **Referencias**

- Arocena, R. (2018). De los principios de la Reforma de Córdoba a la universidad para el desarrollo de América Latina en el siglo XXI. *Integración y Conocimiento*, 7(1), 54-67.
- Castro Villa, W. M., Traba Rabelo, Y. y Pérez Fernández, E. D. (2023). La formación en gestión de la innovación desde el pregrado de la Universidad de Granma. *EduSol*, 23(84), 192-206.

- CNI. (2021). *Acta 2 de Reunión del Consejo Nacional de Innovación*. <https://www.presidencia.gob.cu/es/documentos/reunion-del-consejo-nacional-de-innovacion-acta-2-2021/>
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientado a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16.
- Guerrero, H. J. A. (2019). 8 Métodos de enseñanza que todo profesor debería conocer. *Docentes al día*. <https://docentesaldia.com/2019/12/29/8-metodos-de-ensenanza-que-todo-profesor-deberia-conocer/>
- Hashimoto, M. E. E. (2022). *Investigación formativa: Conceptos y procedimientos*. (Editorial Universidad Nacional de Cañete).
- Ministerio de Educación Superior. (2016). Documento Base para el Diseño de los Planes de Estudio E.
- Ministerio de Educación Superior. (2022). Proyecto Estratégico del Ministerio de Educación Superior 2022-2026.
- Resolución 47/2022 “Reglamento organizativo del proceso docente y de dirección del trabajo docente y metodológico para las carreras universitarias”. (GOC-2022-1133-O129), (2022).
- Velázquez, Z. R. (2021). *Taller de Vicerrectores que atienden proceso de Formación Pregrado*.

# Mecanismos jurídico-instrumentales para la transferencia de tecnologías. Pautas para su perfeccionamiento en Cuba

Elizabeth Bausa Caballero

Ernesto Guevara Fernández

Las tecnologías protegidas por Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), mediante sus diversas modalidades, operan en el tráfico económico como un medio esencial para el titular cuando, por sí mismo o mediante terceros, las coloca en el tráfico económico. El carácter dinamizador que ejerce la transferencia de tecnologías y conocimientos (TTC) implica un planteamiento técnico jurídico adicional que considere la valorización de las innovaciones, en forma de creaciones intelectuales protegibles mediante derechos de Propiedad Intelectual (PI), vinculados en su explotación. Se pretende así fortalecer la necesaria competitividad de los diferentes actores en aras del desarrollo económico.

La TTC es un componente del sistema de innovación, la cual ofrece importantes ventajas de carácter económico y social en el sector empresarial (Martínez, 2022, p. 451). La relevancia de los DPI en los escenarios de ciencia, innovación e industria ha sido crucial y se resalta entre los indicadores en las economías del conocimiento y las economías creativas. Ello conlleva el recurrir a instrumentos jurídicos heterogéneos en un área en la que, dada su complejidad técnica, se comenten errores de encuadre normativo. La cuestión a considerar es cómo transferir tecnología de una manera jurídicamente eficiente para contrarrestar situaciones de desprotección. La previsión clausular subyacente se convierte en el mecanismo implícito para traducir el acuerdo entre partes en relación con los DPI considerados al amparo de la ley.

La adquisición de esos nuevos conocimientos, el desarrollo de tecnologías noveles, el fomento de estas actividades y el planteamiento e instauración de las vías que propicien el mejor aprovechamiento de sus resultados son actividades estratégicas a tales fines. La universidad como institución social tiene un elevado compromiso con el contexto global

y con la economía del conocimiento, lo que resulta en avance del conocimiento, formación de recursos humanos, desarrollo económico-social de carácter local y nacional (Tarragó y Rodríguez, 2022, pp. 163-164). El estatus de investigadores, centros de estudios de nivel superior y el propio aparato estatal en el sistema productivo nacional, desde esta consideración, desempeñan un papel trascendente incluso al alcance de la tecnología como objeto del proceso de transferencia.

La combinación de mecanismos, por naturaleza instrumentales, tanto de tipo estructural o institucional, como jurídico-negociales, en atención al alcance, condiciones y objetivos de las operaciones de transferencia promueve el cumplimiento de los fines de los DPI. Como es posible anticipar, la configuración de tales mecanismos a escala global no es uniforme. La adaptabilidad y complejidad técnico-jurídica de las figuras contractuales en este ámbito, con trascendencia a su negociación, imponen un abordaje particular. Condiciona, además, la interpretación del contenido negocial de las operaciones de TTC, así como la resolución de los conflictos sobrevenidos conforme a las prácticas estandarizadas internacionalmente.

En el contexto cubano, los sistemas de PI y la TT han experimentado una transformación desde la promulgación de un paquete normativo<sup>1</sup> que pretendió actualizar y armonizar la práctica en la materia respecto a los estándares internacionales. La implementación normativa de las obligaciones jurídico internacionales relativas al acuerdo sobre los aspectos de los derechos de la Propiedad Intelectual relacionadas con el comercio (dígase en lo adelante Acuerdo TRIPs, por sus siglas en inglés), introduce formulaciones y justificaciones basadas en aproximaciones teóricas y experiencias prácticas ajenas, o sea, construcciones propias de otros escenarios. Ello impone reglas que responden a un contexto de economía de mercado integrado al sistema multilateral del comercio. Como es posible advertir, dicha concepción difiere de la que conducía al sistema cubano establecido con el derogado Decreto-Ley no. 68 de 1983 y el basamento de la tutela de la creatividad intelectual.

Los mecanismos jurídico-instrumentales generados se impregnan tanto de las características de los actores en contexto, como de las priori-

---

<sup>1</sup> Este proceso se inicia con la nueva legislación reguladora de las invenciones, el Decreto-Ley no. 290 de 2011, en materia de patente el resultado incuestionable ha sido una legislación modernizadora y, en consonancia, con las obligaciones internacionales.

dades de los acuerdos negociados para la investigación y su subsiguiente explotación. Por lo que se puede inferir que los DPI tienen una alta injerencia en los procesos de TT. Patentes, secretos comerciales, licenciamientos, derechos de autor, acuerdos de confidencialidad, etc., son herramientas que otorgan derechos exclusivos sobre resultados intelectuales que cumplan con los criterios de protección. El balance natural de las cláusulas en estas figuras, más allá del tipo contractual que module la operación de transferencia, es lo que convierte a los mecanismos jurídico-instrumentales de tipo negocial en una forma de cierre del ciclo creativo y de explotación.

## **Objetivo y metodología**

A los fines de proponer pautas para el perfeccionamiento del régimen cubano aplicable a los mecanismos jurídico-instrumentales de TT basados en disposiciones contractuales de PI se impone una revisión general de su diseño regulatorio. La reforma es esencial a la valorización de las creaciones intelectuales.

Se emplea una metodología cualitativa con enfoque para estudios sociojurídicos, empleando métodos propios de las investigaciones sociojurídicas: esencialmente el histórico y teórico-jurídico para el adecuado abordaje conceptual del objeto de estudio. El exegético-analítico sirvió a la evaluación del alcance y sentido de las normas jurídicas en contexto. También se utilizó la técnica de revisión bibliográfica para contrastar posicionamientos clásicos y actualizados en la materia.

## **Apuntes conceptuales: transferencia de tecnología y mecanismos jurídico-instrumentales. Tipología y relevancia de la vía contractual**

A pesar de la inexistencia de una definición unánime de TT, esta puede ser concebida en su acepción más simplificada como la transferencia de conocimiento sistemático para la fabricación de un producto, para la aplicación de un proceso o para la prestación de un servicio. Al decir de Vargas y Aguilar (2023) refiere “el término usado para describir la transferencia formal de derechos de uso y explotación de los descubrimientos e innovaciones resultantes de las investigaciones científicas que tiene lugar desde cualquier entidad: pública o privada” (p. 23). La TT es un proceso multinivel y en el que interceptan dimensiones nacional e internacional, local y global, reflejo de operaciones de fisonomía compleja: contractual, logística, regulatoria jurídica, por ejemplo.

Postulados de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (Ompi) y el Centro de Comercio Internacional señalan que la TT puede ocurrir en diferentes sentidos: la adquisición de tecnologías, la comercialización de tecnologías hacia el exterior y la transmisión de tecnologías entre entidades nacionales, siendo una de las formas más visibles la relación establecida entre universidades y empresas (Morán *et al.*, 2014). Por otro lado, Maskus (2024, pp. 7-8) indica que la transferencia internacional de tecnología es un término amplio que abarca los mecanismos de transferencia de información a través de las fronteras y su difusión efectiva en las economías receptoras. Así, se refiere a numerosos y complejos procesos, que van desde la innovación y la comercialización internacional de la tecnología hasta su absorción e imitación.

El mecanismo, como componente del proceso de TT, refiere la forma en la que el producto (tecnologías y/o conocimiento) es transferido y expresa la dimensión jurídica de las operaciones, como ámbito de especial relevancia para armonizar la transferencia. Con relación a su configuración, interpretación y ordenación jurídica a escala global, no se percibe una tendencia uniforme, lo que amerita profundización (Bausa, 2021, p. 240).

Los estudios a propósito de los aspectos sociojurídicos de la TTC, incluyendo la protección y explotación de los DPI mediante mecanismos contractuales de transferencia, concluyen en la importancia de que los acuerdos de licencia y colaboración estén cuidadosamente diseñados para garantizar la distribución justa de los beneficios. Un reto al que ha de hacer frente la sociedad del conocimiento es el relativo a la protección jurídica de que puede ser objeto el conocimiento útil, a través de los DPI y con una tutela jurídica plural, en la cual prima la regulación relativa a los DPI, con especial atención a los acuerdos de TTC (Botana, 2012; Palao, 2020). No obstante, esta noción merecería una aproximación más allá de su estricta vinculación a los DPI, refiriéndose a los conocimientos que otorguen la capacidad de su uso y explotación, en la que los contratos desempeñen una función relevante, dada la ingeniería contractual.

Estudios relacionados con este tema señalan dos enfoques teóricos, uno orientado a los canales de transferencia ocurridos a nivel organizacional y un segundo, relativo a lo que se genera al interior de instituciones desarrolladoras de investigación y desarrollo —entiéndase universidades o centros de investigación, institutos científicos, etc. (Morán *et al.* 2011; Sánchez Regla *et al.*, 2019; Yumibanda *et al.*, 2020).

Martínez (2022) afirma: “el reconocimiento, la integración y la armonización de los mecanismos de TTC, así como su contribución al fomento de la innovación, son esenciales dentro un entorno cada día más complejo y dinámico [...] debido a que sirven de vehículo para el traspaso tecnológico y del conocimiento generado” (p. 451).

Desde su carácter instrumental alcanzan dimensiones claves: *la subjetiva o institucional* (relativa a las personificaciones jurídicas de naturaleza pública o privada que interactúan en el proceso, corporificando las partes de las operaciones que puedan tener lugar en el mismo, o estableciendo desde su embestidura pública las directrices para alguno de sus extremos) y *la formal* (relativa a las fórmulas legales asumidas para modelar y modular las relaciones en la operación, desde la complejidad de sus objetos y variantes: intercambio, cooperación, licenciamiento, adquisición, etc.). Entre los más generalizados se encuentran, con carácter de estructuras de apoyo a la TT: oficinas de transferencia de resultados de investigación (Otri), parques científicos y tecnológicos, centros tecnológicos, incubadoras tecnológicas, fundaciones universidad-empresa (Fue), *spin off*, *start up*, consorcios de patentes, *clearing house*. Con carácter instrumental-formal se utilizan: fórmulas de cooperación tecnológica, asistencia técnica y servicios; movilidad de personal, creación de empresas de base tecnológica, generalmente como resultado de un proceso I+D; alianzas tecnológicas, adquisiciones y fusiones, compraventa de equipamiento, contratos de TT y conocimientos técnicos, acuerdos de licencia y cesiones, franquicias, incentivos fiscales.

Si bien la gestión de la PI en el contexto particular en que se gesta y transfiere tecnología y el conocimiento alcanza ambos tipos de mecanismos instrumentales, el perfeccionamiento de los de tipo dispositivo-negocial es esencial a las garantías de explotación de DPI. El fundamento es que traducen y modulan la voluntad de las partes en las operaciones, desde las instituciones jurídicas propias de este tipo de acuerdo.

La categoría mecanismos jurídico-instrumentales basado en dispositivos negociales de PI, por la que apuestan los autores, refiere la diversidad de instrumentos, fórmulas y técnicas jurídicas para resaltar las etapas de TTC en que se emplean dispositivos clausulares o negociales basados en la existencia y ejercicio de DPI. Como formulación conceptual, cumple con las ventajas de esclarecer o explicitar la funcionalidad de las cláusulas de PI en figuras contractuales disímiles, denotando su complejidad y ubicando la garantía del balance obligacional del acuerdo en el contenido, no así en la figura *per se*. Permite centrarse en las

disposiciones negociales sobre TTC en sentido amplio, facilitando su correlación con instituciones de los sistemas de DPI, siendo transversal a las diversas concepciones y flujos en la TTC orientadas a los escenarios de adquisición y transferencia. Posibilita la distinción respecto a otros mecanismos coexistentes en la TTC y en los sistemas de PI destinados, dígase estructurales y correctores, a partir de sus finalidades. El mercado de intangibles, revela una interesante riqueza en la configuración, interpretación y aplicación del negocio como instrumento que formaliza este tipo de mecanismo instrumental.

## **Figuras contractuales, licencias y negocios afines en la transferencia de tecnología**

Un acercamiento a las figuras contractuales propias de la TT muestra un amplio abanico de posibilidades para modelar y modular la voluntad de las partes en mecanismos jurídico-instrumentales de esta naturaleza. El ánimo de los autores no es agotar ni profundizar en la amplitud de contratos de licencia y TTC que pueden tener lugar, sería tarea pretenciosa y de difícil, sino imposible, cumplimiento. Este catálogo ofrece una guía con fines didácticos para ilustrar el contenido clausular que habitualmente coincide en operaciones de esta naturaleza.

De acuerdo con el criterio de clasificación de Cabanellas (2010, p. 23) en obediencia al carácter patentado o no de la tecnología, estos negocios se agrupan en contratos de licencia y contratos de provisión de conocimientos técnicos. Los primeros se fundan en la existencia de una patente que confiere al titular autorización para explotar la tecnología objeto; los segundos suponen suministrar conocimientos técnicos no patentados a la parte adquirente de la tecnología. En el último grupo se deslindan tres categorías de conocimientos técnicos: conocimientos secretos, conocimientos confidenciales, conocimientos que no son ni secretos ni confidenciales.

Las licencias, cesiones, transferencias o servicios derivados operan como figuras genéricas para la explotación en el mercado, de los bienes inmateriales protegidos por las diferentes modalidades de la PI en sentido amplio. La complejidad técnica de los instrumentos impone un particular tratamiento a los derechos, lo que condiciona su interpretación. La diversificación de las normas jurídicas a razón de materias y modalidades de protección de creaciones intelectuales segmenta la regulación jurídica, particularizando su aparato clausular.

Desde la consideración de la vía contractual como el canal más empleado y seguro para la TT, se refieren, como figuras esenciales a la TT: Contrato de servicios y asistencia técnica, significando que en este grupo existen servicios a corto plazo relacionados con el diseño y construcción de instalaciones de fabricación subdivididos en servicios de consultoría y servicios de instalaciones de ingeniería; Contrato de suministro de maquinarias y equipos con su correspondiente documentación técnica, significando que su inclusión en el área de TT precisa ir acompañada de conocimientos técnicos, pues cuando se ofrezcan formas de tecnología dura o incorporada, sin transmisión de los conocimientos técnicos que necesita, quedaran por fuera; Contratos vinculados a la inversión extranjera, en los cuales se aporta tecnología, delimitando dos formas de transferencia en las empresas mixtas: 1) dentro del acuerdo de constitución de la empresa mixta con el objetivo de incorporar la tecnología como aporte al capital social e incluirla en el acuerdo de constitución, y 2) mediante un contrato de licencia en acuerdo separado después de constituida la empresa mixta, entre el inversionista que aporta la tecnología (licenciante) y la empresa mixta (licenciataria); Contrato de franquicia expresado en sus tipologías esenciales: industrial, de servicios y de distribución; Contrato de cesión y Contrato de licencia. Palao (2020) sostiene que “resultan complejos y esencialmente cambiantes, siendo habitual su atipicidad y también diverso el modo en el que las instituciones delimitan el contorno de este tipo de acuerdos” (pp. 58-59).

Una figura básica es la cesión. Se configura como negocio de causa simple y se caracteriza por ser atípico, bilateral, generalmente oneroso y de tracto único. En la actualidad no es de uso frecuente, al menos en su forma individual; por sus características la doctrina lo ha asimilado al contrato de compraventa. No obstante, se considera una herramienta jurídica adecuada para transferir derechos (Menchero, 2018; citado por Campaña, 2019). Estará determinada por el alcance territorial que posea el derecho cedido.

Fórmulas de colaboración de mayor complejidad: *joint venture*, franquicia e ingeniería. La primera expresión, nacida del derecho anglosajón, es la abreviatura de *international joint business venture* y su traducción es “aventura conjunta” o “riesgo en común”. Este contrato posibilita a las partes el trabajar conjuntamente conservando su independencia económica con reducción de costos de las operaciones, minimización de riesgos o el simple hecho de contar con un socio que aporte su conocimiento en el mercado nacional. Por su versatilidad se ha transformado en un

elemento eficaz para la cooperación industrial de empresas provenientes de países con grados dispares de desarrollo.

La franquicia o *franchising* ha mostrado un crecimiento en las prácticas comerciales internacionales basadas en la colaboración. Por medio de esta figura “se concede en exclusividad (para un territorio dado) una licencia de marca y otros signos distintivos, secretos empresariales y asistencia técnica diversa, con el fin de producir, vender y/o prestar servicios, de forma similar a la empresa franquiciante” (Morán *et al.*, 2011, p. 165).

Los acuerdos en virtud de los cuales se puede comercializar la PI suelen agruparse en acuerdos de confidencialidad, de colaboración público-privada, de licencia y de cesión. El contenido obligacional de los primeros contempla aquellas correspondientes al titular de la información. Lo que se traduce en las obligaciones primarias de las partes para conservar su carácter natural y secreto. En él deben figurar la vigencia de la confidencialidad, el período de duración, puesto que obviar este particular puede desembocar en conflictos judiciales para su esclarecimiento. También el cómo se calcula dicho período y si las restricciones se aplican solo a la divulgación o alcanzan su utilización son elementos de relevante previsión.

Por su parte, los acuerdos de colaboración público-privada parten de la necesidad de concebir nuevas formas de gestionar las actividades de I+D que comporten una contribución más estrecha y eficaz entre las entidades públicas y las empresas. Se sugiere —durante la fase de negociación— definir, mediante acuerdo, la atribución de la titularidad y utilización de los derechos de PI, según las circunstancias de cada caso, por si se obtuvieran invenciones útiles en el proyecto. En ese caso, las opciones específicas de las licencias se podrían renegociar en una fase posterior. El dispositivo clausular de este tipo de acuerdos debe atender cuestiones relativas a régimen de titularidad, publicidad, metas investigativas, responsabilidad profesional y efectos de la terminación.

Los contratos de investigación consignan la naturaleza atípica generalizada de los contratos de TTC. Para explicar los extremos de la relación jurídica a la que conduce, se deben considerar los elementos subjetivos de la relación universidad-empresa, sin descartar la participación de la administración pública.

Licencias de patentes, de conocimientos técnicos, información confidencial o secretos empresariales, han sido las figuras contractuales de transmisión de derechos intelectuales y bienes inmateriales que han so-

portado el desarrollo de la TT en su expansión contractualista, en su posicionamiento doctrinal y metodológico como núcleo de la misma. Las cláusulas referidas al objeto del contrato determinan el derecho exclusivo de explotación en cabeza del licenciatario, fijando el contenido del ejercicio del derecho conferido por la patente. Este ámbito queda fijado taxativamente por ley, en el catálogo de facultades que al titular le son reconocidas<sup>2</sup>. En un segundo tipo de cláusulas referidas a las condiciones del derecho de explotación, se incluyen supuestos donde la ley de patentes queda relegada y el predominio de la libertad contractual como ley del contrato es esencial.

Al carecer de regulación legal exhaustiva, el contrato de licencia de patentes es calificado por Di Cataldo (2010, p. 212) como una suerte de terreno ignoto. Es válido resaltar que el sistema de patentes constituye una de las más viables categorías por la que optar para proteger el resultado práctico de una investigación, dada la perfecta consonancia de sus principios e impulso al progreso tecnológico con las funciones de la universidad en el proceso de innovación y consecuente obtención de resultados de investigación.

## **Explotación de resultados de investigación**

La tecnología y sus resultados, en su dimensión jurídica, como consecuencia principal de la actividad inventiva e innovadora, cuenta con una tutela legal diversa, en la cual prima la regulación relativa a la PI en su sentido más amplio y la especial atención a los acuerdos de TT (Otero, 2017, p. 5; Martínez Pacheco *et al.*, 2018, pp. 26-27; Palao, 2020, p. 24; De Miguel, 2000, p. 38). No obstante, siguiendo en este punto a Palao (2020, p. 28), esta noción merecería una aproximación amplia. Tecnología englobaría conocimiento resultante de la actividad inventiva, DPI resultantes, innovación subsiguiente, así información y habilidades tendentes a hacerla operativa para su explotación.

---

<sup>2</sup> Por ejemplo, en el ordenamiento cubano, el artículo 46 del Decreto-Ley 290 establece, con carácter negativo, los derechos de patente del titular, lo cual se completaría con el agotamiento del derecho de patente. En perspectiva iuscomparatista, los textos acogen la línea general que fija el artículo 28 del Acuerdo TRIPS. Dotan al contrato de la especificación de la regla técnica patentada, con lo que delimita el alcance del título invencional licenciado, con el efecto para la observancia de la patente frente a infracciones y de establecer los actos de explotación directa o indirecta que se consideran lícitos y alcanzan el derecho de licencia.

La transferencia no puede circunscribirse a la tecnología, en el sentido estricto del término. Resulta acertado ponderar el conocimiento explícitamente, y cuando se ligue de manera inexorable a una actividad previa de investigación referirse a transferencia de resultados de investigación (Vargas, 2012, p. 80). Esta categoría destaca la creciente cooperación entre instituciones académicas y de investigación con la industria, en particular las universidades, lo que exalta el objeto y la condición de las partes representativas del proceso: universidad y empresa.

Un reto al que ha de hacerse frente en la sociedad del conocimiento es el relativo a la protección jurídica de que puede ser objeto el conocimiento útil, a través de los DPI y con una tutela jurídica plural, en la cual prima la regulación relativa a los DPI, con especial atención a los acuerdos de TTC (Botana, 2012; Palao, 2020). No obstante, esta noción merecería una aproximación más allá de su estricta vinculación a los DPI desde el vínculo universidad-empresa, refiriéndose también a los conocimientos que otorguen la capacidad de su uso y explotación, en los cuales los mecanismos jurídicos juegan una función relevante.

El aprovechamiento de productos de la investigación científica y/o tecnológica impacta (o incluso, determina) el poder del sistema productivo en cada país. El *Manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico* (Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología, 2017), por ejemplo, considera que las actividades de TT dentro de la tercera misión están relacionadas con la generación de conocimientos y el desarrollo de capacidades en colaboración con agentes no académicos y la elaboración de marcos legales y culturales que orienten la apertura de las universidades hacia ese entorno, el uso, aplicación y explotación del conocimiento y de otras capacidades existentes en la universidad fuera del entorno académico, así como la capacitación, la venta de servicios, el asesoramiento y la consultoría, realizados por las universidades en su entorno.

Etzkowitz (2016) define la transferencia de resultados como un flujo bidireccional de la universidad a la industria y viceversa, con diferentes grados y formas de involucramiento académico y en los cuales coexisten variedad de modalidades. El proceso integra la cadena de valor que abarca desde la investigación, hasta la transformación del resultado en un nuevo o mejorado producto/servicio que responde a un problema de la sociedad.

Estas y otras cuestiones deben ser atendidas por el dispositivo clausal de las “formas contractuales complejas” (Guerrero, 2014, p. 65)

que en el tráfico económico habitualmente soportan las operaciones de transferencia de resultados investigativos:

- Los acuerdos de confidencialidad facilitan la transferencia segura de información secreta, de modo que se protege la información confidencial de la parte divulgadora contra su divulgación a terceros (p. ej. una inventora divulga su invención a un inversor).
- Los acuerdos de colaboración público-privada describen aportaciones específicas de las partes que trabajan en pro de un objetivo común (p. e. una universidad y una empresa privada trabajan en un proyecto conjunto de investigación y desarrollo [I+D]). Deben considerarse las ventajas que tales nexos suponen: reconocimiento a los investigadores de las entidades públicas por sus contribuciones, creciente interés por sus investigaciones en el sector privado, experiencia práctica adquirida por los estudiantes, recompensa económica a los investigadores. Incentivos fiscales, programas de becas de investigación y protección de DPI son resultados que se derivan de los proyectos de I+D conjuntos.
- Los acuerdos de licencia permiten que una parte explote los DPI de otra parte a cambio del pago de una regalía (p. ej. el derecho a utilizar una tecnología patentada). Existen tres formas principales de licencia: exclusiva, no exclusiva y única<sup>3</sup>.
- Los acuerdos de cesión establecen la transferencia de DPI del titular a un tercero o la transferencia en el marco de una relación entre empleador-empleado (p. ej. cesión a un editor de derechos sobre obra literaria o cesión del derecho respecto de una invención).
- Los contratos de investigación tienen por objeto la realización de servicios de investigación, a cambio de una contraprestación que suele ser económica obteniendo patentes, modelos de utilidad, variedades vegetales, artículos, libros o capítulos de libro en

---

<sup>3</sup> Entre los mecanismos de transferencia se subraya el alcance de las licencias. Correctamente ejecutadas, permiten a la universidad desarrollar nuevas estrategias para rentabilizar y explotar en un mayor grado sus resultados. La singularidad del contrato de licencia de patente en el ámbito universitario reside tanto en circunstancias subjetivas como objetivas. Se podría hablar, pues, de una relación obligacional triangular entre profesor-universidad-licenciataria, en el cual se hace necesario delimitar no solo las obligaciones, legales o contractuales, de cada uno de ellos, sino también sus intereses, en ocasiones, contradictorios.

un área específica de investigación; productos resultado de las actividades de desarrollo tecnológico e innovación, como diseño industrial, esquema de circuito integrado, *software*, planta piloto, prototipo industrial, secreto empresarial, empresas de base tecnológica (*spin-off*), innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, procedimientos, servicios, consultorías, etc.

Entre las principales bondades de la protección de la invención universitaria a través de patente destaca el de mecanismo de fomento a la innovación tecnológica. La patente universitaria, entendida como incentivo a la innovación, vendría a recompensar al investigador por su invención, en términos económicos y temporales, ofreciéndole una mayor seguridad jurídica, sustentada en la posibilidad de continuar con futuros desarrollos sobre la misma. El conocimiento puede separarse, así, de su creador, sin perjuicio de que este, el investigador, pueda participar de una manera activa en el desarrollo comercial de su invención y obtener parte de los ingresos generados en esta fase.

Las patentes constituyen un importante fondo documental informativo que proporciona seguridad legal en cuanto al uso exclusivo de aquello que se protege y constituye el reflejo escrito de los resultados de la I+D de sus inventores, presentando una gran cantidad de datos bibliográficos e informativos. Además, permite generar alianzas estratégicas competitivas de innovación entre universidad y sector privado; pactos que afectan, en última instancia, a la distribución de los beneficios, al acceso a la tecnología, a la difusión del conocimiento, así como a la orientación de la investigación en la universidad, lo que serviría para confirmar que el proceso de innovación está informado por el interés general. Cuba, no escapa a estos imperativos.

## **Pautas para el perfeccionamiento en el Sistema cubano de Propiedad Industrial**

Aunque el derogado Decreto Ley 68/1983 “De invenciones, descubrimientos científicos, modelos industriales, marcas y denominaciones de origen” en su contexto tuvo un matiz novedoso y revolucionario, no cumplía los estándares mínimos internacionales, sus artículos 184 y 185, dejaron sentado para los organismos de la Administración Central del Estado y las empresas, las obligaciones de garantizar la imposición de cláusulas restrictivas en las negociaciones para la adquisición de tecnologías. La promulgación de los Decreto Ley No. 336 y 337/2018 y la legislación

de patentes y Propiedad Industrial, en lo referido a las figuras contractuales, advierten la indefinición de una sistemática clara en cuanto a las obligaciones de las partes respecto a contratos de propiedad intelectual (carencias en materia de tipicidad contractual, puesto que la norma no es reflejo de las consecuencias jurídicas del instituto), centrándose en postulados generales para asimilar su contenido a la denominación dada. Con similar idea son reguladas las cláusulas anticompetitivas que deben ser evitadas en los contratos sobre PI. Otras normas complementan este escenario<sup>4</sup>.

En lo referido a la TTC, en el contexto normativo y práctico cubano se visualiza la fragmentación en el régimen jurídico vigente<sup>5</sup> y la indefinición de una sistemática en estas operaciones. Se bifurca en dos áreas principales, la Propiedad Intelectual y la nueva regulación de actores económicos esenciales en la transferencia. Concurren en Cuba particularidades de su modelo económico y social que trascienden al diseño de los mecanismos jurídico-instrumentales que habitualmente median en la TTC. Es el caso del carácter público de las universidades y los principales centros de investigación, así como de un número importante de empresas, partes del sistema cubano de ciencia, tecnología e innovación. Convergen figuras unipersonales o colectivas del sector privado, que introducen situaciones aún por descifrar en el contexto empresarial, tradicionalmente conducido por el sector público.

---

<sup>4</sup> A ello se suman el Decreto no. 363 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y las Resoluciones 286 y 287, todos de 2019, lo que amplía y potencia las personificaciones jurídicas legitimadas.

<sup>5</sup> Para tener una panorámica de la diversidad normativa y sus objetos de regulación Consultar: Decreto-Ley no. 304 de 2012 “De la Contratación Económica”; Decreto-Ley no. 290 “De las invenciones y dibujos y modelos industriales”, de 20 de noviembre de 2011; Decreto-Ley no. 336 de 2016 “De las disposiciones contractuales de propiedad industrial en los negocios jurídicos; Decreto-Ley no. 337 de 2016 “De la protección contra las prácticas desleales en materia de propiedad industrial”; Decreto no. 310 de 2012 “De los Tipos de Contratos”, de 17 de diciembre; Decreto no. 363 de 2019 “De los parques científicos y tecnológicos y de las empresas de ciencia y tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios; Decreto no. 343 de 2018 “Del Sistema de Propiedad Industrial”; Resolución 286 de 2019 “Reglamento para la organización y funcionamiento del Registro nacional de Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación”; Resolución 287 de 2019 “Reglamento para el sistema de programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación”; Resolución no. 152 de 2018 “Procedimiento para la remuneración a inventores, autores y obtentores”, entre otros.

El enfoque de gobernanza para el país implica una indagación en los actores involucrados en las operaciones de TTC, tomando en cuenta la naturaleza de sus intereses (Guevara, 2021). Todo lo cual requiere de un enfoque particular para sostener el balance de intereses públicos y privados. Bausa (2021) en torno a los mecanismos de los sistemas de Propiedad Intelectual y Díaz-Canel (2020) desde la visión del gobierno basado en ciencia, han aportado elementos interesantes a esta reflexión.

La regulación cubana de la TTC desde su dimensión negocial resulta insuficiente en aspectos como 1) la concepción teórica y normativa adoptada, aun deficiente en términos como “secreto” y “confidencialidad”; 2) la construcción técnico-jurídica de aspectos esenciales relacionados con el dispositivo clausular; 3) la descripción *a priori* de las figuras contractuales con formulación técnico-jurídica que no opta por la integración con otros sectores del ordenamiento; todas ellas con trascendencia al ámbito de la seguridad jurídica de las operaciones de TTC en el tráfico económico. Cuestiones como el dispositivo clausular esencial en la dinámica negocial, las disposiciones de contenido moral relativas a la titularidad y la delimitación y previsión de cláusulas abusivas, presentan insuficiencias teóricas y normativas que dificultan el cumplimiento del objetivo ordenador de impedir situaciones resultantes en abuso y limitantes de la explotación de DPI en Cuba.

Para el perfeccionamiento de los sistemas de PI en el país respecto al TTC en su dimensión contractual, deben tenerse en cuenta el siguiente grupo de pautas:

- Necesaria definición teórico-normativa de los mecanismos de TTC que contengan disposiciones de PI, que considere su multidimensionalidad y dinamismo respecto a las condiciones del tráfico económico nacional e internacional.
- La norma debe considerar en su sistemática las obligaciones de las partes, sus efectos y las fases relativas al íter de explotación de DPI, reconociéndolas por bloques clausulares correlativos a las instituciones propias de la PI y sus riesgos.
- Los mecanismos de TTC en su dimensión jurídico-instrumental precisan un diseño que correlacione el dispositivo clausular y las instituciones relevantes de DPI que pueden verse afectadas en la adopción de las cláusulas esenciales a las operaciones.
- La adopción de una técnica jurídica para la regulación de los mecanismos que permita la sistematización e integración de la legislación y sistemas de PI a los fines de salvaguardar la explo-

tación de DPI en todas sus fases, impedir abusos y afectaciones al interés público.

- El diagnóstico confirma la necesidad de una formulación normativa del interés público en relación con la explotación y la finalidad socioeconómica de los negocios sobre DPI.
- Necesidad de adecuación del diseño institucional promovido por la norma para la participación de la totalidad de los actores intervinientes en la TTC y proveer remedios y acompañamiento ante situaciones disfuncionales que propendan a la competitividad local. Ello supone una previsión regulatoria de tales cuestiones para la protección eficaz de la parte que resultara en desventaja en el negocio y una verificación del poder local.
- La interpretación del régimen jurídico relativo a TTC debe ampararse en la integración con otros instrumentos normativos reguladores las relaciones jurídico-laborales, la inversión extranjera, cuestiones sustantivas de los sistemas de PI y otras regulaciones sustantivas o procesales a considerar en el dispositivo clausular.
- Necesidad de implementar normativamente la TTC mediante fórmulas basadas en tecnología emergente que promuevan la competitividad local con control de riesgos.
- Se precisa un reconocimiento normativo de mecanismos correctores de situaciones disfuncionales, prácticas abusivas y anticompetitivas.

## **Conclusiones**

Los mecanismos jurídico-instrumentales de TTC configuran una construcción teórica para la delimitación de instituciones jurídicas de acuerdo con su rol instrumental y articulador de la explotación, sobre todo de los DPI, como objeto de negocios, por la finalidad que persiguen en el tráfico económico. La categoría propuesta se construye desde la diversidad de instrumentos, fórmulas y técnicas jurídicas para resaltar las etapas de TTC en que se emplean dispositivos clausulares o negociales basados en la existencia y ejercicio de DPI.

La aplicación y explotación de resultados obtenidos en forma de innovaciones tecnológicas constituye un reto importante para la articulación de los mecanismos de TT, especialmente los de naturaleza contractual. Es innegable su utilidad práctica en las operaciones que viabilizan

el proceso de transferencia de este tipo de bienes, lo que se reconoce en instrumentos internacionales y ordenamientos internos. El mercado de intangibles revela una interesante riqueza en la configuración, interpretación y aplicación del negocio como instrumento que formaliza el mecanismo instrumental, vistos como una forma de cierre del ciclo de innovación y TTC. Más allá de las disímiles figuras, la garantía a la explotación se centra en el balance natural de las cláusulas, contenido que dota de equilibrio y contrarresta prácticas abusivas.

La regulación cubana de la TTC resulta insuficiente. La adopción de las pautas teóricas expuestas *supra*, tributará a corregir la insuficiente concepción teórica-normativa de los mecanismos jurídico-instrumentales de TTC, perfeccionándolos, desde el dispositivo contractual, en garantía de la explotación de los DPI y su sistemática en el ordenamiento jurídico.

## Referencias

- Bausa Caballero, E. (2021). Mecanismos contractuales en la Transferencia de tecnologías y conocimientos. Perspectiva crítica para los Sistemas cubanos de Propiedad Intelectual. *La Propiedad Inmaterial*, (32), 233-259.
- Botana Agra, M. (2012) Investigación e Innovación como factores de crecimiento económico y bienestar social. En Vargas Vasserot, C. (dir.), *Régimen Jurídico de la transferencia de Resultados de Investigación. De la Ley Orgánica de Universidades a la ciencia, la tecnología y la Innovación* (53-75). La Ley-Wolters Kluwer.
- Cabanellas de las Cuevas, G. (2010). *Contratos de Licencia y Transferencia de tecnología en el Derecho Económico*. (segunda edición). Heliasta.
- Campana Endara, A. S. (2019). *Transferencia de Tecnología a través de los contratos de licencia de patentes*. (tesis de doctorado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- De Miguel Asensio, P. A. (2000). *Contratos Internacionales sobre Propiedad Industrial*. (segunda edición). Aranzadi.
- Di Cataldo, V. (2010). Contratos de licencia, obligación de uso y cláusulas restrictivas de la competencia. *Actas de Derecho Industrial y derecho de autor*, (30).

- Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Fernández González, A. (2020). Gestión de Gobierno, Educación Superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Retos de la dirección*, 14(2), 5-32.
- Etzkowitz, H. (2016). The Entrepreneurial University: Vision and Metrics. *Industry and Higher Education*, 30, 83-97.
- Guerrero Gaitán, M. (2014). *Los contratos de transferencia internacional de tecnología: América Latina, Estados Unidos y la Unión Europea*. Universidad Externado de Colombia.
- Guevara Fernández, E. (2021). *Propiedad Intelectual y sistema de patentes. Estudio de los mecanismos jurídicos ex post desde la perspectiva de gobernanza*. Leyer.
- Martínez Montenegro, I. (2022). La importancia de resetear la cultura sociojurídica de la transferencia de tecnología en Chile. *Novum Jus*, 16(3), 437-454. <https://doi.org/10.14718/10.14718/NovumJus.2022.16.3.16>
- Martínez Pacheco, B.; Vargas Chaves I. y Salgado Figueroa, E. (2018). El contrato de transferencia de tecnología: caracterización e importancia estratégica. *Passo Fundo*, 2(14).
- Maskus K. E. (2004). Encouraging International Technology Transfer. (UNCTAD-ICTSD). [https://www.files.ethz.ch/isn/111411/2010\\_01\\_encouraging-international-technology-transfer.pdf](https://www.files.ethz.ch/isn/111411/2010_01_encouraging-international-technology-transfer.pdf)
- Morán Martínez, L. et al. (2011). La gestión de la Propiedad Industrial en la transferencia de tecnología: análisis en Cuba. *Revista de Derecho*, 36, 160-183.
- Morán Martínez, L., Romero Suárez, P. y Odriozola Guitart, J. (2014). Metodología para la gestión de la adquisición de tecnologías. *Ingeniería Industrial*, 34(3), 265-276.
- Otero García-Castrillón, C. (2017). Retos para la protección transfronteriza de los derechos de propiedad intelectual. En Serrano Gómez, E. (dir.), *Cuestiones de derecho de autor en la Unión Europea*. Reus.
- Palao Moreno, G. (2020). *Arbitraje en contratos internacionales de transferencia de tecnología*. Tirant lo Blanch.
- Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (2017). *Manual Iberoamericano de indicadores de vinculación de la Universidad*

con el entorno socioeconómico. [https://www.rieyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files\\_manual\\_vinculacion.pdf](https://www.rieyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf)

Sánchez Regla, A., Ortiz Guzmán, A., Monserrat Pérez, M. y Pérez Tapia, S. (2019). Mecanismos de transferencia de tecnología como elementos del fortalecimiento. *Nova Scientia*, 2(22), 246-273.

Tarragó Ayra, Reynaldo M. y Rodríguez Saíf, M. J.(2022). La profesionalización en propiedad intelectual para los profesores universitarios en la Universidad de Oriente. *Edulsol*, (22), 163-176.

Vargas Vasserot, C. y Aguilar Rubio, M. (2023). La transferencia de resultados de investigación como tercera misión de la universidad. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva hispano-cubana* (23-48). McGraw-Hill Interamericana de España S. L.

Vargas Vasserot, C. (2012). La transferencia de Resultados de investigación: tercera misión de la Universidad. En Vargas Vasserot, C., *Regimen Jurídico de la transferencia de Resultados de Investigación. De la Ley Orgánica de Universidades a la ciencia, la tecnología y la Innovación* (79-103). La Ley.

Yumibanda Montiel, L. *et al.* (2020). El papel de la transferencia internacional de tecnología en los sistemas nacionales de innovación de los países en desarrollo. *Ecociencia*, 7(1). <https://doi.org/10.21855/ecociencia.71.296>

## Fuente legales cubanas

Decreto-Ley no. 290, “De las invenciones y dibujos y modelos industriales”, de 20 de noviembre de 2011, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, no. 2, de 1 de febrero de 2012, Copia corregida, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Extraordinaria, no. 24, 16 de abril de 2012 y en *Gaceta Oficial* no. 40 Extraordinaria de 10 de agosto de 2018.

Decreto-Ley no. 68, “De invenciones, descubrimientos científicos, modelos industriales, marcas y denominaciones de origen”, en *Gaceta Oficial Extraordinaria* no. 10 (artículos 184 y 185) de 14 de mayo de 1983. (Derogado).

- Decreto-Ley no. 304, “De la Contratación Económica”, de 1 de noviembre, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, 27 de diciembre de 2012.
- Decreto-Ley no. 336, “De las disposiciones contractuales de propiedad industrial en los negocios jurídicos” de 30 de junio de 2016, *Gaceta Oficial Extraordinaria* no. 40 de 10 de agosto de 2018.
- Decreto-Ley No. 337, “De la protección contra las prácticas desleales en materia de propiedad industrial” de 30 de junio de 2016, *Gaceta Oficial Extraordinaria* no. 40 de 10 de agosto de 2018.
- Decreto no. 310, “De los Tipos de Contratos”, de 17 de diciembre, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, 27 de diciembre de 2012.
- Decreto no. 343, “Del Sistema de Propiedad Industrial”, *Gaceta Oficial de la República de Cuba* no. 40, Extraordinaria de 10 de agosto de 2018.
- Decreto no. 363, “De los parques científicos y tecnológicos y de las empresas de ciencia y tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, no. 86 de 8 de noviembre de 2019.
- Resolución no. 286, “Reglamento para la organización y funcionamiento del Registro nacional de Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación”, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, no. 86 de 8 de noviembre de 2019.
- Resolución no. 287, “Reglamento para el sistema de programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación”, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, No. 86 de 8 de noviembre de 2019.
- Resolución no. 152, “Procedimiento para la remuneración a inventores, autores y obtentores” en *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, no. 40 de 29 de junio de 2018.

# Los observatorios de ciencia y tecnología al servicio de la innovación. Requerimientos y desafíos

María Ángeles Alpízar Terrero

Las universidades resultan ser espacios naturales para la socialización de resultados científicos y para la aplicación de soluciones novedosas a problemas de alto impacto económico, social y territorial (Fernandes *et al.*, 2023; George y Tarr, 2023). Sus misiones docentes, investigativas y de extensión les permiten la interacción constante y la generación de materiales de amplio alcance y rápida diseminación que se comparte intra y extramuros (Loi y Di Guardo, 2015; Etzkowitz, 2016; Vefago *et al.*, 2020; Compagnucci y Spigarelli, 2020). Se añade a lo anterior, su responsabilidad social desde una visión holística (Velasquez Moreno y Cortés Salcedo, 2023) que le permite “articular las diversas partes de la institución en un proyecto de promoción social de principios éticos y de desarrollo social equitativo y sostenible, para la producción y transmisión de ‘saberes’ responsables y la formación de profesionales ciudadanos igualmente responsables” (Remolina, 2003, p. 242).

La innovación que se genera en la academia, particularmente en las universidades y otras instituciones de la Educación Superior, es el resultado de la gestión de proyectos de investigación que constituyen la célula básica en la organización, ejecución, financiamiento y control de actividades vinculadas con el desarrollo tecnológico (Carayannis *et al.*, 2019; Marx & Hsu, 2019; Li-Ying *et al.*, 2022; Paz Enrique *et al.*, 2022). Sin embargo, la avalancha informativa que se produce alrededor de las áreas del conocimiento en las que se desempeña la universidad le obliga a sistematizar, tratar y diseminar, de manera efectiva, la gran cantidad de datos que caracterizan y establecen las fronteras tecnológicas y científicas que impactan sus programas docentes y de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) (Buzzelli y Asafo-Adjei, 2023). De acuerdo con Paredes y Maldonado (2023), la asimetría de la información influye decisivamente

en la toma de decisiones económicas y, en especial, en aquellas en las que existe un grado de incertidumbre relevante, como es el caso de la I+D+i.

Apoyar las funciones sustantivas de la universidad, el proceso de monitoreo y seguimiento del estado del conocimiento adquiere hoy un carácter prospectivo, imprescindible y protagónico, toda vez que constituye la génesis de la actividad creadora y sustenta o elimina cualquier intención de aporte al estado del arte o a la consolidación de planes de desarrollo tecnológico (Fischer *et al.*, 2021; Moya *et al.*, 2020). Coinciden en ello, los hallazgos de Ribeiro Lopes (2021), Pérez y col. (2022) y O'Dwyer y col. (2023), quienes apuntan a que la importancia de contar con un observatorio científico y tecnológico radica en su uso en la innovación educativa, en la socialización y sistematización del conocimiento científico, en la transferencia tecnológica hacia sectores estratégicos, en el posicionamiento de la universidad a partir de sus indicadores de eficiencia y en la gestión universitaria, con un mayor uso en la planeación estratégica.

## **El seguimiento del entorno científico y tecnológico en las universidades para la toma de decisiones**

Constituye una práctica internacional de larga data el seguimiento del entorno científico y tecnológico que rodea a cualquier entidad, independientemente de sus objetivos y misiones sociales. El rápido progreso tecnológico, la competencia intensa por los mercados y financiamientos a la innovación, la disminución en los ciclos de vida de los productos, el aumento en los costos de la I+D+i y el empleo de tecnologías genéricas, hacen que los esfuerzos de las organizaciones estén encaminados hacia la obtención de ventajas a partir del uso oportuno de la información derivada de las actividades científicas y tecnológicas que se dan en el entorno. Por ello el proceso de intercambio de información en la formulación e implementación de estrategias es esencial y prácticamente imprescindible; para competir en esta nueva generación, los sistemas de información del entorno tienen que ser fiables y oportunos y deben dar respuestas proactivas a los cambios generados a corto y largo plazo.

Los conceptos de vigilancia e inteligencia tecnológica se han empleado indistintamente tanto en la literatura como en la práctica, y se vienen solapando desde hace algún tiempo. Dado que esencialmente cubren la misma función, hoy la principal diferencia entre ambos proviene del momento y área cultural donde se originan. Los calificativos “tecnológica”,

“competitiva”, etc., se limitan a acentuar el carácter prioritario, pero no la esencia del concepto. Ambas actividades tienen como barrera la necesidad de dotar una inversión concreta desde su inicio para unos retornos que se perciben más difícilmente a medio y largo plazo. Es común en las definiciones consultadas, la ética y legalidad (diferencia entre inteligencia y “espionaje”), la importancia de llegar a tiempo (contextualidad), el análisis, síntesis, evaluación y contextualización de información sobre el ambiente externo (como actividad fundamental) y la ventaja competitiva que reportan sus análisis (como resultado esperado).

Los resultados de los proyectos de I+D+i de las universidades e instituciones de Educación Superior se consideran activos dinamizadores con alto impacto en las economías nacionales (Díaz-Canel y García, 2020). De hecho, son tomados en cuenta dentro de los indicadores que expresan el éxito de las políticas de ciencia, la inversión en I+D+i (pública y privada) o en la evolución de mercados tecnológicos, siendo estos a su vez la máxima expresión de cómo el Sistema Nacional de Ciencia e Innovación Tecnológica da respuesta a las demandas de la sociedad que lo sustenta (Granstrand y Holgersson, 2020; Hekkert *et al.*, 2020; Malerba y McKelvey, 2020; da Motta e Albuquerque, 2022).

Las actividades de seguimiento del entorno científico y tecnológico, o la previsión de acontecimientos y fenómenos asociados a la ciencia y la innovación han sido estandarizadas y armonizadas desde los procesos de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, permitiendo la generación de nuevos proyectos, la identificación de oportunidades y la disminución de riesgos. Particularmente la norma española Une 166006: 2018 ha sido dirigida a todo tipo de organizaciones, públicas o privadas, que quieran mejorar su gestión de la I+D+i, siendo su objetivo principal el de ayudar a las organizaciones a captar, analizar y aprovechar la información relevante para la toma de decisiones estratégicas, la innovación y el desarrollo sostenible.

De manera novedosa, en esta norma se unifica el concepto de vigilancia e inteligencia como un proceso conjunto, se incorporan pautas para la realización de la inteligencia en red, mediante la colaboración entre diferentes actores para compartir información y conocimiento, se incluyen recomendaciones para el uso intensivo de datos (*big data*), y se introducen directrices y ejemplos para la visualización de los resultados de vigilancia e inteligencia, facilitando el análisis y la comunicación.

## Los observatorios de ciencia en el contexto universitario

Algunos estudios (Rivera *et al.*, 2018; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019; Reinholz y Andrews, 2020; Stable Rodríguez *et al.*, 2021) coinciden en que la vigilancia del entorno científico y tecnológico debe estar soportada en portales y observatorios que involucren la mayor cantidad de actores posibles mediante el uso de herramientas de captura, análisis, procesamiento y difusión de la información. Los observatorios pueden constituirse en ese espacio para la visibilidad de artículos de amplio interés para los grupos de investigación, para elaborar informes contentivos de análisis y perspectivas tecnológicas, y para estudiar el estado del conocimiento en determinada área de interés, con alta presencia de discusiones rigurosas en temáticas especializadas y abiertos a la oportunidad de colaboración con disímiles actores socioeconómicos.

Elías y col. (2022), por ejemplo, establecen que los componentes característicos de los observatorios son muy heterogéneos y se particularizan en dependencia de los objetivos de la vigilancia de cada contexto. Por otra parte, algunos autores (Sarooghi *et al.*, 2019; Beckman, 2020; Nakata y Hwang, 2020; Magistretti *et al.*, 2021; Auernhammer y Roth, 2021) consideran conveniente el empleo de entornos colaborativos y herramientas del tipo *design thinking* para la diseminación del conocimiento en los observatorios de prospectiva y vigilancia tecnológica no solo para la conceptualización de soluciones y el seguimiento de la competencia, sino para co-creación de aquel conocimiento actual y novedoso que permita controlar la evolución en el tiempo de determinadas estructuras, variables y procesos.

Un observatorio científico es un espacio de socialización y difusión de informaciones que permite gestionar, casi siempre en tiempo real, fuentes de información (públicas y privadas) en determinada área del conocimiento. En este espacio, la misión fundamental es transformar los datos en información útil a través de productos y servicios de información científica, que respondan a los diferentes niveles de toma de decisiones estratégicas. Para Pérez y col. (2022), estos constituyen una vía efectiva para buscar, socializar, compartir y generar conocimiento con los principales actores externos e internos de una organización.

Stable y col. (2021) sugieren que los observatorios deben funcionar como un sistema estructurado y de vigilancia continua que permite contar con datos íntegros, fidedignos y confiables para la formulación de decisiones basadas en mayores grados de certeza, racionalidad

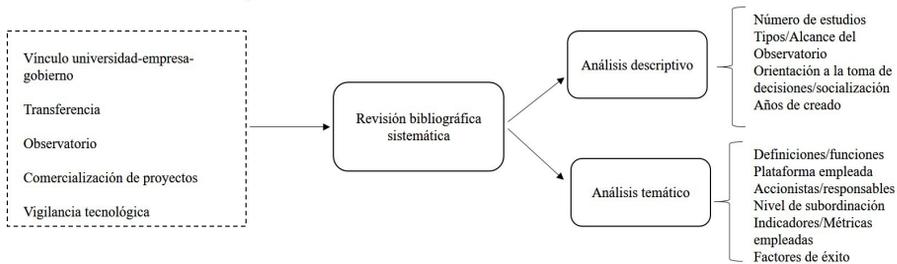
y responsabilidad, a través de productos y servicios de información cuantitativa y cualitativa. Según otros investigadores (Delgado Fernández *et al.*, 2011; Díaz Pérez *et al.*, 2019; Díaz Pérez y Giráldez Reyes, 2020; Elías Barreto *et al.*, 2022; Tercanlı y Jongbloed, 2022) las herramientas esenciales de un observatorio científico parten del uso de las tecnologías de la información y se benefician de ambientes colaborativos para elaborar y disseminar los productos y servicios que justifican o fundamentan la toma de decisiones de carácter operativo y estratégico.

Por lo general, los observatorios de ciencia e innovación se nutren de organismos de alcance global y regionales, como es el caso de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt). Aunque solo proveen información macro por países sobre determinados indicadores de ciencia y tecnología, no ofrecen otros servicios de información de apoyo a la investigación o a la inversión de recursos, y solo se encuentran enfocados en comprender las dinámicas tecnológicas que caracterizan a los sectores productivos de determinadas regiones, permitiendo la identificación de posibles desafíos tecnológicos (Duffus Miranda *et al.*, 2018; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019) y sesgando oportunidades para países menos desarrollados como los de América Latina y el Caribe (Paz Enrique *et al.*, 2022).

A partir de la literatura especializada (Díaz Pérez *et al.*, 2021; Olan-gua Lozano y Pérez Acosta, 2018; Pérez Acosta *et al.*, 2022; Sarmiento Reyes *et al.*, 2019) puede inferirse que los observatorios universitarios emplean una metodología de trabajo implícita muy difícil de replicar como buenas prácticas debido a la naturaleza de la información primaria que proveen estos (Santana, 2022). Refuerza lo anterior, la caracterización de 61 observatorios de Iberoamérica por Stable y col. (2021, p. 3) que concluye que “estos pasan de una concepción restringida hacia una más amplia e integral, no solo centrándose en la observación de forma lineal, sino en lograr sistemas de información que sistemáticamente brinden datos e información específicos, cada vez más diferenciados, actualizados y atractivos”.

Para conocer los aportes científicos en el diseño y conceptualización de observatorios universitarios fue empleada la revisión bibliográfica sistemática (Tranfield y col., 2003; Denyer y Tranfield, 2009). Siguiendo los estudios de Okoli y Schabram (2010) y Fink (2013), se diseñó un protocolo de revisión documental que restringió la búsqueda de palabras clave en el campo de las ciencias sociales, las ciencias de la decisión, la economía y las finanzas desde 2015 a diciembre de 2022. Para ello,

se recurrió al uso de búsquedas automatizadas del programa informático Publish or Perish (versión 8 de 2022), resultantes de la interacción de Google Académico, Microsoft Academic Search, Scopus y Web of Science, además de revisiones manuales del estado del conocimiento altamente citadas (figura 1).



**Figura 1.** Resumen del protocolo de revisión bibliográfica sistemática

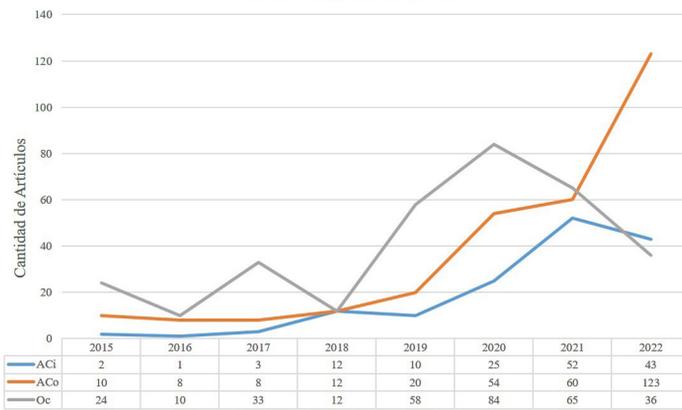
Los registros obtenidos se clasificaron según la naturaleza de su indexación en Artículos Científicos (ACi), Artículos de Congresos (ACo) y Otras contribuciones (Oc), referidas estas últimas a reuniones, capítulos de libros y materiales divulgativos con interés académico para referenciar la propuesta del observatorio. Se empleó, además, el análisis documental de recursos informativos propios del sistema de bibliotecas, el análisis comparativo y la identificación de buenas prácticas, usando el método de inducción-deducción.

Para el análisis descriptivo se contabilizaron los artículos que abordaron los tipos de observatorios, su orientación en la toma de decisiones o en la socialización de productos y servicios informativos, así como los años de creados. Respecto al análisis temático, fueron analizados los artículos que establecían definiciones de observatorios, las plataformas empleadas, los accionistas y/o responsables, los niveles de subordinación, el empleo de indicadores, los impactos medidos, así como los factores de éxito. También se incluyeron aquellos textos enfocados en describir las características y requisitos de los observatorios de ciencia y aquellos que ofrecían la licitación o financiación para la comercialización y transferencia de resultados de proyectos.

La revisión bibliográfica fue posible a partir de la recuperación de artículos en español e idioma inglés que respondían a las palabras clave con la siguiente cadena de recuperación: “observatori\*”, “vigilancia tecnológica”, “transferencia\*”, “proyecto\*” con sus respectivas versiones en idioma inglés y cuyo alcance se definió para los títulos de artículos, resúmenes y palabras clave. Se especificó la búsqueda en el periodo 2015 a diciembre

de 2022 y los artículos recuperados fueron exportados al gestor bibliográfico Mendeley (versión 1.19.8) para su análisis en profundidad. Fueron excluidos aquellos artículos que no incluían en su objeto de estudio a universidades o instituciones académicas, así como aquellas publicadas en otro idioma diferente a los establecidos en los criterios de inclusión.

Un total de 765 artículos fueron codificados empleando el análisis descriptivo. Las mayores contribuciones se reportan desde congresos (ACo), materializados en informes públicos y otra tipología de eventos (Oc) ocurridos entre los años 2020 a 2022 y se explica a partir del surgimiento de observatorios especializados durante la pandemia de la Covid-19 desde instituciones académicas y de ciencia (figura 2).



**Figura 2.** Resultados de revisión bibliográfica sistemática (2015-2022)

La experiencia del Observatorio Métrico de Coronavirus de la Universidad de Pinar del Río (<https://coronavirus.upr.edu.cu>) ha sido fuertemente documentada en bases de datos académicas (por ejemplo, véase Díaz y Giraldez (2020), Elías y col. (2022) y Díaz y Núñez (2020)); esta pudiera servir como referencia en la generación de nueva información empleando herramientas inteligentes con carácter cuantitativo (por ejemplo, indicadores de frecuencia y relacionales, donde se visualizan los resultados en forma de figuras y mapas de redes) para el diseño de productos informativos colocados en la plataforma del observatorio Cenit que ya posee la Universidad de Oriente.

El análisis del entorno empleando una matriz FODA (tabla 1) permite apreciar los elementos que pueden atentar contra el buen desempeño de la propuesta de observatorio, y también los que constituyen aspectos positivos que fortalecen a la institución académica.

**Tabla 1.** Elementos del análisis del entorno empleando FODA

	Análisis interno	Análisis externo
Aspectos positivos		
Aspectos negativos		

## **Desafíos para el diseño de observatorios de ciencia y tecnología en universidades del suroriente cubano. Estudio de caso de la Universidad de Oriente**

Una revisión exhaustiva en las páginas oficiales de algunas universidades cubanas permite comprobar que las demandas de información son clásicamente conocidas y estructuradas según el sistema de gestión de la ciencia y la innovación tecnológica soportado desde centros de información o bibliotecas que acompañan al proceso docente y de ciencia propiamente (Fernández Delgado *et al.*, 2011; Morillo, 2018; Rivera *et al.*, 2018; Pérez Acosta *et al.*, 2022). Sin embargo, es notable la escasa presencia de un observatorio con un marcado fin informativo-documental que no se limite únicamente a la compilación y publicación de informaciones generales, sino que pretenda la sistematización del conocimiento y la sostenibilidad en la frecuencia de disseminación esperada. Tampoco pudo encontrarse la aplicación de indicadores o métricas avaladas por el Ministerio de Educación de Cuba, sustentados a su vez en la vigilancia tecnológica como herramienta colaborativa para la generación de valor mediante la inteligencia en red.

La escasa referencia a otros actores socioeconómicos que colaboran o se vinculan con la academia como público objetivo, es otra debilidad de las páginas consultadas. Lo anterior podría suponer una oportunidad para la prestación de servicios especializados o el diseño de productos de información resultantes de la vinculación universidad-empresa-gobierno, en el cual se estimule a la comunidad científica a la realización de nuevas investigaciones que satisfagan las demandas de ese sector desde proyectos conjuntos o inversiones atractivas de las contrapartes enfocadas en el desarrollo socioeconómico del país.

### **Caso de estudio**

La Empresa Cintro S. A. es desde 2022 la cuarta Sociedad Interfaz de Ciencia y Tecnología que al amparo del Ministerio de Educación

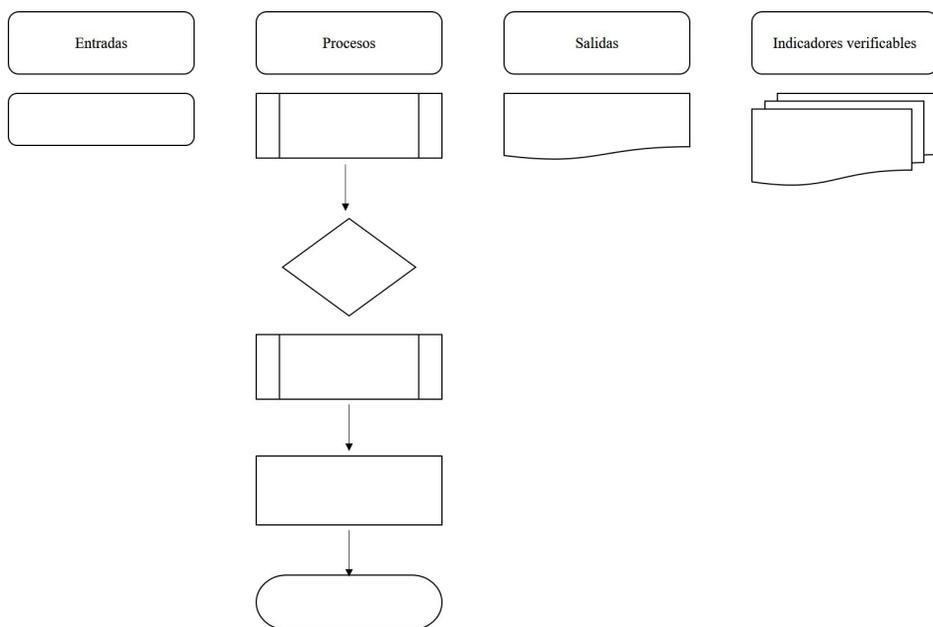
Superior (Mes) da cumplimiento a uno de los objetivos del Decreto 363 aprobado en 2019 para la creación de parques científico-tecnológicos. Esta interfaz está convocada a reforzar los vínculos con el sector productivo y de servicios desde sus instituciones accionistas: la Universidad de Oriente y la Universidad de Guantánamo, impulsando así la gestión de gobierno basada en la ciencia y la innovación que, a su vez, responde a los ejes y sectores estratégicos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (Pendes) hasta el 2030. Teniendo en cuenta que la misión fundamental de la Empresa Cintro S. A. es gestionar proyectos de investigación, desarrollo e innovación, la transferencia de tecnologías, la realización de consultorías, asesorías y la comercialización de otros intangibles para responder a las necesidades de las cinco provincias orientales. Se propone el diseño de un observatorio científico para brindar productos y servicios informativos que fundamenten la toma de decisiones de los accionistas respecto a la comercialización y transferencia de resultados de proyectos de ciencia e innovación tecnológica.

Fue empleado el análisis cualitativo de la Universidad de Oriente a partir del enfoque de caso de estudio (Yin, 2009) para la Empresa Cintro S. A. De manera complementaria, para el análisis del entorno, se aplicó una herramienta (Matriz del análisis FODA) para analizar y comprender las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de esta universidad para fundamentar el diseño estratégico del observatorio (tabla 2).

**Tabla 2.** Elementos del análisis del entorno empleando FODA

	<b>Análisis interno (Fortalezas)</b>	<b>Análisis externo (Oportunidades)</b>
<b>Aspectos positivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo institucional.</li> <li>• Experiencia en proyectos con sector empresarial.</li> <li>• Prestigio académico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Gestión de Ciencia y Técnica.</li> <li>• Vínculo universidad-empresa.</li> <li>• Interfaz Cintro S. A. y la cercanía a la toma de decisiones.</li> </ul>
	<b>Análisis interno (Debilidades)</b>	<b>Análisis externo (Amenazas)</b>
<b>Aspectos negativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos Humanos escasos y su preparación insuficiente.</li> <li>• Débil conexión con procesos de información científico-técnica de las bibliotecas.</li> <li>• Escasa disponibilidad de herramientas de análisis y validación de información</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios profesionales de Ciget Megacen y otras universidades en la región.</li> <li>• Financiamiento para herramientas y soporte técnico.</li> </ul>

Para establecer una propuesta de diseño, se partió de planeación de procesos de gestión vinculados a la vigilancia tecnológica o del entorno y del ciclo de procesos que iteran y se retroalimentan a partir de factores críticos. Las entradas se refieren a los elementos que desencadenan cada proceso diseñado; las salidas se asocian a los productos documentales que se tributan en cada proceso. Los indicadores verificables se disponen desde la Empresa Cintro S. A. y han sido previamente establecidos a tenor de los empleados habitualmente por los servicios de información de la biblioteca de la propia universidad (figura 2).



**Figura 2.** Diagrama de procesos para el diseño del observatorio de la Empresa Cintro S. A.

El proceso de diseño de los procesos fundamentales para el observatorio de la Empresa Cintro S. A., parten de la propuesta de la experiencia del Observatorio de Ciencia, Tecnología e Innovación diseñado en la Universidad de Guantánamo como parte de su contribución como accionista de la empresa interfaz. No obstante, debe destacarse que su enfoque se dirige a la dinámica del vínculo universidad-territorio y con énfasis en el desarrollo territorial y local y la fase de desarrollo de los productos y servicios adolece de una etapa de análisis, procesamiento e interpretación de la información que anteceda a la divulgación y uso de los productos/servicios creados, así como la selección de herramientas de monitoreo, análisis de información y estudios específicos.

Otra experiencia positiva evaluada se corresponde con la ofrecida por el web del Observatorio Cénit (<http://observatorio.uo.edu.cu/>) que brinda “la posibilidad a los interesados de acceder a ensayos, reseñas, tesis e informes de investigación, artículos de promoción científica y cultural, entre otros documentos”. No obstante, no ofrece productos informativos relacionados con las proyecciones de la empresa interfaz Cintro S. A. en el área de la gestión de proyectos de ciclo completo para su transferencia al sector productivo y de servicios. Independientemente de ello, en esta investigación se recomienda que debería aprovecharse en una fase inicial y a modo de prueba de concepto, la infraestructura ya creada en este portal para sumar una amplia gama de servicios y productos de información que:

1. Favorezcan una alta socialización de resultados científicos publicados en revistas de acceso abierto y otras fuentes de información certificadas a nivel internacional.
2. Permitan conocer, consultar y analizar todo lo que se investiga, a la misma velocidad que se publica con la ayuda de herramientas informáticas que gestionen de forma inteligente la información y el conocimiento que subyace en las publicaciones científicas y tecnológicas.
3. Monitoreen determinado dominio para el análisis de sus diferentes dinámicas de comportamiento y minimicen los tiempos que invierten en la revisión de la literatura publicada.
4. Empleen procesos de vigilancia tecnológica, ya sea de una manera explícita como implícita.
5. Fomenten el trabajo en red y empleen los fundamentos de la inteligencia competitiva y la vigilancia tecnológica mediante aplicaciones colaborativas y metodologías ágiles que constituyen práctica diaria en muchas universidades del mundo.

Varios ejemplos de productos informativos que pueden obtenerse de un observatorio en el contexto de una universidad cubana, son referenciados por Díaz y Giráldez (2020) e incluyen el análisis del comportamiento del dominio de interés en términos de productividad, las diferentes dinámicas de las variables que componen cada ciencia. El ambiente colaborativo de los investigadores que participan en la confección de productos y servicios ofrecidos usualmente en estos espacios de socialización, generan y recombinan conocimientos existentes e interconectan piezas nuevas de conocimiento que conducen al desarrollo de nuevas investigaciones a partir de la capacidad de observación, análisis,

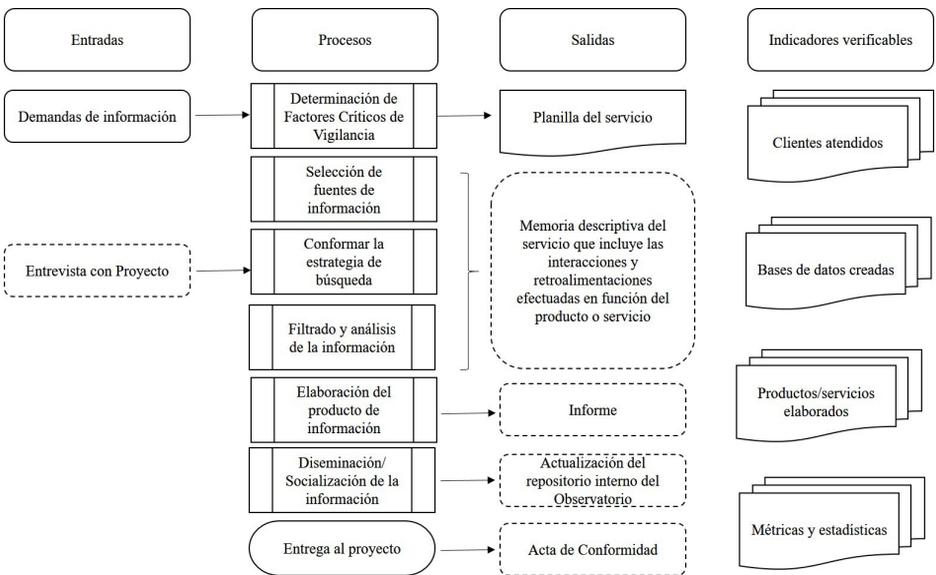
interpretación y contrastación del analista de información y del proyecto de investigación que lo solicita.

De todo lo expuesto, resulta significativo recomendar:

1. La definición del tipo de productos y servicios que quiere diseñarse y ofrecerse, su alcance y forma de actualización. La mayoría de los artículos consultados refieren compendios informativos y el empleo de la diseminación selectiva en ambientes web.
2. Establecer los ejes temáticos priorizados y su vinculación con las líneas de investigación de la Universidad de Oriente, de manera que no quiera abarcarse todo desde el comienzo del observatorio. El factor más importante en estos casos es la inmediatez y la disponibilidad en tiempo y forma de los productos informativos, por lo que cumplir los plazos y la forma en que se espera que se tribute a la toma de decisión es vital para sostener la credibilidad y crecer en la atracción de nuevos clientes.
3. La conveniencia de compartir la plataforma del Observatorio Cénit que está disponible en la UO con la empresa interfaz, a partir de incluir un producto que no está diseñado o demandado según los fines de la empresa interfaz. En este sentido, se recomienda emplear la experiencia ganada en el diseño de un producto particular que, a modo de prueba piloto, se inserte en una plataforma ya conocida por la comunidad académica hasta que la propia empresa interfaz fortalezca su página web con la migración de estos productos a su ambiente en las redes.
4. Seleccionar y capacitar a técnicos y especialistas en gestión de información que sean capaces de trabajar en equipo y socializar conocimientos y asuman roles y funciones dentro del sistema de información científica de la UO. Para ello, debe potenciarse el empleo de plataformas y ambientes ágiles que favorezcan el trabajo en equipo y faciliten la supervisión de etapas y el cumplimiento de las expectativas de los clientes.
5. Propiciar el trabajo conjunto y las alianzas estratégicas con observatorios de prestigio que han demostrado eficiencia y aceptación en el trabajo desarrollado, aprovechando las facilidades que ofrecen las herramientas colaborativas. Un elemento fundamental es fortalecer los vínculos con las instituciones que socializan buenas prácticas y lograr certificaciones que avalen la calidad del trabajo entregado y el empleo de recursos para el procesamiento de información especializada.

6. Tomar en cuenta los nuevos modelos de gestión de la ciencia de la información que incluyen la gobernanza de datos, la ciencia de datos, etc. y la integración con el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del país.
7. Constituirse en el marco de reflexión que permita interpretar los indicadores producidos, alimentar a la Dirección de Ciencia y Técnica y a la empresa interfaz, de manera que justifique la formulación de políticas de vinculación universidad-empresa-sociedad.

Una vez tenidos en cuenta estos elementos anteriormente descritos, se propone en esquema resumido (figura 3) el diagrama de procesos para el diseño del observatorio de Cintro S. A.



**Figura 3.** Propuesta de diagrama de procesos para el observatorio de Cintro S. A.

La propuesta de página indizada dentro del actual observatorio Cénit de la Universidad de Oriente, es como sigue (figura 4).

Este artículo ha presentado los resultados de la revisión sistemática de la literatura publicada en el periodo 2015 al 2022 respecto al diseño y funcionamiento de observatorios vinculados a instituciones académicas. Se demostró la potencialidad y florecimiento de este tipo de espacios de socialización para fines concretos, con amplia presencia en nuestro país a partir de experiencias documentadas en universidades del occidente del país fundamentalmente. Resulta notoria la presencia de algunos observatorios especializados que son asesorados por la academia a partir de la

pandemia de la Covid-19 y que han servido de buenas prácticas para su puesta en práctica por otras instituciones.



**Figura 4.** Imagen visual del observatorio insertado en el Observatorio Cénit de la Universidad de Oriente

Si bien las empresas de interfaz constituidas hasta la fecha en Cuba muestran resultados prometedores en la vinculación con el sector empresarial, todavía resulta insuficiente la documentación de experiencias desde la vigilancia tecnológica con productos competitivos como los estudios de prospectiva tecnológica que dejen abierta la puerta a la colaboración conjunta y la inversión en escalados y pruebas de concepto que no pueden asumirse desde nuestras universidades. La excepción resultan las consultorías especializadas y otras entidades del Ministerio de Ciencia y Tecnología cuya misión fundamental es esta y que constituyen amenazas reales frente al diseño propio. Por ello, documentar y socializar propuestas de observatorios y plataformas informativas como la abordada en esta investigación resulta una opción válida para encontrar formas legítimas de dar respuesta a las demandas de la industria mediante alianzas ventajosas con los servicios y productos de información que pueden confeccionarse en las universidades.

Pero ello debe ir asociado al fortalecimiento de la capacidad dinámica de la academia de asumir los retos de la superación de los equipos de investigadores que participan en la confección de productos y servicios de información y en la consecuente inversión en tecnologías informáticas y licenciamientos de software para el procesamiento de grandes volúmenes de información que resultan costosos y en muchas

ocasiones vetados desde el primer mundo ante el bloqueo de grandes potencias económicas. De acuerdo con Núñez y Fernández (2022), es momento de entender que todo lo que la academia cubana haga en función de la sostenibilidad y para el desarrollo local ha dejado de ser considerado un asunto relativamente periférico, de importancia limitada y solo parcialmente comprendido, para ser un elemento clave de las transformaciones socioeconómicas en curso.

## Referencias

- Auernhammer, J., & Roth, B. (2021). The origin and evolution of Stanford University's design thinking: From product design to design thinking in innovation management. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 623-644.
- Beckman, S. L. (2020). To frame or reframe: where might design thinking research go next? *California Management Review*, 62(2), 144-162.
- Buzzelli, M., & Asafo-Adjei, E. (2023). Experiential learning and the university's host community: rapid growth, contested mission and policy challenge. *Higher Education*, 85(3), 521-538.
- Carayannis, E. G., Grigoroudis, E., Stamati, D., & Valvi, T. (2019). Social business model innovation: A quadruple/quintuple helix-based social innovation ecosystem. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(1), 235-248.
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). The third mission of the university: a systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120284.
- Da Motta e Albuquerque, E. (2022). National systems of innovation and Non-OECD countries: notes about a rudimentary and tentative "typology". *Brazilian Journal of Political Economy*, 19, 602-620. <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/0101-31571999-1089>
- Delgado Fernández, M., Infante Abreu, M. B., Abreu Lee, Y., Infante Pérez, O., Díaz Batista, A., & Martínez Moreno, J. (2011). Vigilancia Tecnológica en una universidad de ciencias técnicas. *Ingeniería Industrial*, XXXII(1 (ene-abr)), 69-75. <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433575010.pdf>

- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Producing a Systematic Review. En *The SAGE Handbook of Organizational Research Methods* (pp. 671-689). <https://doi.org/10.1080/03634528709378635>
- Díaz-Canel Bermúdez, M., & Núñez Jover, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la Covid-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), 1-10.
- Díaz-Canel, M., & García, J. L. (2020). Educación superior, innovación y gestión de gobierno para el desarrollo 2012-2020. *Revista de Ingeniería Industrial*, 41(3), 1-17.
- Díaz Pérez, M., Casas Guerrero, R., & Giráldez Reyes, R. (2019). Análisis de las redes de colaboración en la innovación para el desarrollo. Analysis of collaboration networks in innovation for development. *Coodes*, 7(1), 5-25. <http://coodes.upr.edu.cu/index.php/coodes/article/view/228>
- Díaz Pérez, M. D., & Giráldez Reyes, R. (2020). Observatorio métrico de Coronavirus de la Universidad de Pinar del Río, Cuba. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 31(3), 1-20. <https://doi.org/10.36512/rcics.v31i3.1589>
- Díaz Pérez, M., Triana Velázquez, Y., Brizuela Chirino, P., Rodríguez Font, R., Giráldez Reyes, R., y Blanco Borrego, J. (2021). Soberanía alimentaria y educación nutricional desde la ciencia de la sostenibilidad: Observatorio SAEN+C Pinar. *Universidad y Sociedad*, 13(5), 9-19.
- Duffus Miranda, D., Cuellar Ramallo, A., y Escobar Díaz, Z. (2018). Estudio técnico para la evaluación de proyectos en la fase de pre-inversión en Cuba. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*, mayo, 16. <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/05/evaluacion-proyectos-cuba.html>
- Elías Barreto, R. R., Borroto Molina, J. M., Stable Rodríguez, Y., y Ortíz Núñez, R. (2022). Sistema de vigilancia e inteligencia para el observatorio científico tecnológico y de innovación. *El Directivo al Día*, 21(4), 18-26.
- Etzkowitz, H. (2016). The Entrepreneurial University: Vision and Metrics. *Industry and Higher Education*, 30(2), 83-97. <https://doi.org/10.5367/ihe.2016.0303>

- Fernandes, G., Santos, J. M. R. C. A., Ribeiro, P., Ferreira, L. M. D. F., O'Sullivan, D., Barroso, D., & Pinto, E. B. (2023). Critical Success Factors of University-Industry R&D Collaborations. *Procedia Computer Science*, 219, 1650–1659. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.458>
- Fernández Delgado, M., Infante Abreu, M. B., Abreu Lee, Y., Infante Pérez, O., Díaz Batista, A., y Martínez Moreno, J. (2011). Vigilancia tecnológica en una universidad de ciencias técnicas. *Revista de Ingeniería Industrial*, XXXII(1), 69-75.
- Fink, A. (2013). *Conducting research literature reviews: from the Internet to paper*. Sage Publications.
- Fischer, B., Guerrero, M., Guimón, J., & Schaeffer, P. R. (2021). Knowledge transfer for frugal innovation: where do entrepreneurial universities stand? *Journal of Knowledge Management*, 25(2), 360-379.
- George, A. J., & Tarr, J. A. (2023). A case study in innovation policymaking: standard contracts as a tool to improve university–industry collaboration. *Journal of Science and Technology Policy Management*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/JSTPM-11-2021-0175>
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Hekkert, M. P., Janssen, M. J., Wesseling, J. H., & Negro, S. O. (2020). Mission-oriented innovation systems. *Environmental innovation and societal transitions*, 34, 76-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.011>
- Li-Ying, J., Sofka, W., & Tuertscher, P. (2022). Managing innovation ecosystems around big science organizations. *Technovation*, 116, 102523.
- Loi, M., & Di Guardo, M. C. (2015). The third mission of universities: An investigation of the espoused values. *Science and Public Policy*, 42(6), 855-870.
- Magistretti, S., Ardito, L., & Messeni Petruzzelli, A. (2021). Framing the microfoundations of design thinking as a dynamic capability for innovation: Reconciling theory and practice. *Journal of Product Innovation Management*, 38(6), 645-667.

- Malerba, F., & McKelvey, M. (2020). Knowledge-intensive innovative entrepreneurship integrating Schumpeter, evolutionary economics, and innovation systems. *Small Business Economics*, 54, 503-522. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11187-018-0060-2>
- Marx, M., & Hsu, D. (2019). The Entrepreneurial Commercialization of Science: Evidence from “Twin” Discoveries. *Academy of Management Proceedings*, (1), 15712. <https://doi.org/10.5465/ambpp.2019.15712abstract>
- Morillo, P. (2018). Propuesta de observatorio sobre formación profesional en Ciencias de la Información para Iberoamérica y el Caribe. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 29(4), 1-15.
- Moya, F. O., Villero, S. L., & Perez, F. P. (2020). Technological surveillance as element for the positioning of public universities. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 844(1), 12046.
- Nakata, C., & Hwang, J. (2020). Design thinking for innovation: composition, consequence, and contingency. *Journal of Business Research*, 118, 117-128.
- Núñez Jover, J., & Fernández González, A. (2022). Local development in Cuba from a higher education perspective. *International Journal of Cuban Studies*, 14.2(Winter 2022), 214-227. <https://doi.org/10.13169/intejcubastud.14.2.0214>
- O'Dwyer, M., Filieri, R., & O'Malley, L. (2023). Establishing successful university–industry collaborations: barriers and enablers deconstructed. *Journal of Technology Transfer*, 48(3), 900-931. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09932-2>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2010). A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research. *Working Papers on Information Systems*, 10(26), 1-51. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Olangua Lozano, O., y Pérez Acosta, M. (2018). Diseño del observatorio tecnológico y social de la Escuela Superior de Cuadros del Estado y del Gobierno (ESCEG). *Publicando*, 5.14(3), 513-524.
- Paredes, M. G., y Maldonado, L. G. (2023). Prospectiva y vigilancia tecnológica como estrategias innovadoras de la universidad para promover la transferencia de conocimientos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 882-904.

- Paz Enrique, L. E., Núñez Jover, J. R., y Hernández Alfonso, E. A. (2022). Pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología e innovación: políticas, determinantes y prácticas. *Desde el Sur*, 14(1), e0008. <https://doi.org/10.21142/des-1401-2022-0008>
- Pérez Acosta, M., Delgado Fernández, M., Rosales Martínez, D., y Valdés Portal, J. M. (2022). Diseño del Observatorio Tecnológico en universidades formadoras de directivos. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 3(3), e188-e188.
- Reinholz, D. L., & Andrews, T. C. (2020). Change theory and theory of change: what's the difference anyway? *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-0202-3>
- Remolina, G. (2003). Responsabilidad social de la universidad. *Nómadas*, 19, 239-246. <https://doi.org/105117940023>
- Ribeiro-Lopes, S., Tereso, A., Ferreira, J. L., Sousa, P., & Engrácia, P. (2021). Application of the PM2 methodology in the project management of the Portuguese Project Management Observatory creation - initiating phase. *Procedia Computer Science*, 196, 816-823. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.080>
- Rivera, D. N., Ojeda, Y. E. A., León, A. M., Nogueira, Y. E. M., y Nogueira, D. M. (2018). Modelo conceptual para la gestión del conocimiento mediante el observatorio. *Ingeniería Industrial*, 39(3), 283-290. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=6676419>
- Santana Pérez, E. (2022). La vigilancia e inteligencia empresarial en las condiciones cubanas. *Cofin Habana*, 16(1).
- Sarmiento Reyes, Y. R., Delgado Fernández, M., y Infante Abreu, M. B. (2019). Observatorios: clasificación y concepción en el contexto iberoamericano. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 30(2), e1335. <https://www.medigraphic.com/pdfs/acimed/aci-2019/aci192g.pdf>
- Sarooghi, H., Sunny, S., Hornsby, J., & Fernhaber, S. (2019). Design thinking and entrepreneurship education: Where are we, and what are the possibilities? *Journal of Small Business Management*, 57, 78-93.
- Stable Rodríguez, Y., Ortiz Núñez, R., Novo Castro, S., Bernal Pérez, L., y Albor Reyes, L. (2021). Observatorio científico, tecnológico y de innovación de Cuba para la sostenibilidad de las ciencias. *Revista Bibliotecas. Anales de Investigación*, 17(3), 1-14.

- Tercanli, H., & Jongbloed, B. (2022). A systematic review of the literature on living labs in Higher Education Institutions: potentials and constraints. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Número 19). <https://doi.org/10.3390/su141912234>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14, 207-222. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>
- Vefago, Y. B., Trierweiller, A. C., & de Paula, L. B. (2020). The third mission of universities: the entrepreneurial university. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 17(4), 1-9.
- Velasquez Moreno, J. R., y Cortés Salcedo, R. A. (2023). Universidad y sociedad: tránsitos y trayectorias de la responsabilidad en clave de gubernamentalidad. *Emerging Trends in Education*, 6(11), 62-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.19136/etie.a6n11.5586>
- Yin, R. K. (2009). *Case Study Research: Design and Methods: Applied Social Research Methods*. SAGE Publications. <https://books.google.com/cu/books?id=FzawIAdilHkC>

# Ciencia e innovación en las estructuras de interfaz para el vínculo universidad-empresa. Procedimientos y retos

Rubén Villegas Chádez

Yoili Traba Ravelo

Rosa María Pérez Silva

La función primera de la ciencia es la construcción de un conocimiento verificable, es decir, abierto a la confirmación y/o al rechazo. Su transmisión contribuye a la generación de ideas y conceptos que permiten a las personas desenvolverse con mayor racionalidad, libertad y seguridad en la cambiante actual sociedad globalizada. Por ello, la ciencia, la tecnología y la innovación son actualmente factores claves para el desarrollo económico de los países.

La gestión del conocimiento es la capacidad para identificar necesidades de conocimiento asociadas a problemas sociales y evaluarlas; buscar, producir, transferir, diseminar, aplicar conocimientos, tecnologías, que sirvan para atender esas necesidades sociales del más diverso carácter (Núñez, 2010). Está fuertemente vinculada a la innovación y a la mejora continua. El vínculo se establece al tener el conocimiento como base principal, y la mejora continua propicia que el proceso de innovación se desarrolle bajo los preceptos de cada día incrementar soluciones más novedosas basadas en el conocimiento presente en una organización (Valencia *et al.*, 2023).

Por tanto, la creación de conocimientos permite a la organización comprender sus formas y mecanismos de actuación, entender cómo se realizan los procesos de innovación, capacitación, investigación y demás acciones relacionadas con el desarrollo. Es una acción enfocada hacia la generación de ventajas competitivas sostenibles, para resolver problemas, tomar decisiones, agregar valor a los productos y servicios, favorecer los puestos de trabajo y asegurar la creación de capacidades que permitan explotar en forma efectiva y productiva todo el potencial del conocimiento y los recursos disponibles en la organización.

Es poner el conocimiento para innovar en función del desarrollo de la sociedad y, de ser posible, cumplir con los preceptos del desarrollo sostenible y sustentable para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades. Es innovar para el desarrollo y el bienestar humano sin dañar el equilibrio del ambiente, ni comprometer el potencial de los recursos naturales, pero también incorporar la dimensión cultural, en el sentido de preservar la identidad de las comunidades.

Tiene su expresión en la articulación de los actores, es bidireccional. Parte de que todos tienen conocimientos, pero sus nexos son posibles: en las redes sociales, en el sistema de relaciones que se alcance, y donde se produce el diálogo entre los diferentes saberes a partir de la conexión entre los actores que tienen las necesidades y quienes poseen los conocimientos socialmente relevantes, de acuerdo con los imperativos contextuales.

La gestión del conocimiento conduce a la innovación, la que se entiende como la solución creativa —apoyada en el conocimiento—, a problemas económicos, sociales; que incorpora con gran fuerza el aprendizaje y la capacitación (Núñez Jover *et al.*, 2017).

En Cuba, la política para la reorganización del sistema de ciencia, tecnología e innovación tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenible, mejorar la calidad de vida de la sociedad, fortalecer la identidad cultural, el desarrollo de la conciencia social, la seguridad, defensa y preservación de la independencia de la nación. Está dirigido a:

- Incrementar el aporte de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) al desarrollo económico y social mediante la integración entre sus actores y los requerimientos de la sociedad.
- Participar con actividades de mayor contenido tecnológico en la conformación del Producto Interno Bruto (PIB), el logro del equilibrio financiero interno y externo,
- Contribuir al perfeccionamiento de la dirección de nuestra sociedad socialista, la formación de valores y a la preservación de la identidad cultural y del medio ambiente, y la integración con América Latina y el Caribe.

Para hacerlo posible es necesario e imprescindible ver los actores involucrados, las interrelaciones entre ellos y el enfoque de sistema. Desde la gestión del conocimiento, la universidad debe potenciar y articular la red de actores que en su interrelación contribuya de manera efectiva

al desarrollo local. Entiéndase vínculo universidad-empresa-gobierno, como un sistema y dentro de estos, todas las conexiones que permitan articular la red conocimiento-innovación-desarrollo social.

Por su parte, la gestión empresarial integra múltiples aristas, desde la productiva y la económico-financiera hasta la ambiental, pasando por la social y la política. Dentro de esta gestión un lugar privilegiado corresponde a la gestión de la ciencia y la innovación, al extremo que se puede plantear que una empresa que no invierte en ciencia y tecnología, no es tal empresa y el mercado pronto se lo hace saber de la manera más dramática.

Hoy, en Cuba, el llamado a incorporar la ciencia y la innovación apunta a todos los ámbitos, desde la gestión de gobierno hasta los procesos más elementales de la vida económica y social. Pero no es nuevo, la propia Revolución constituye un ejemplo colosal de innovación dentro de la teoría y la práctica de la construcción del socialismo, algo inherente al pensamiento y la acción del Comandante en Jefe Fidel Castro, que alcanza su síntesis más elevada en el concepto de Revolución, desde la primera frase: “Cambiar todo lo que debe ser cambiado”.

Sin embargo, esta idea no tiene la fluidez necesaria en el sector empresarial y particularmente en el sector estatal socialista, el determinante en el sistema socioeconómico del país y en el carácter estratégico del proceso revolucionario. Los señalamientos en este sentido llegan directamente desde la máxima dirección del país ante la imperiosa necesidad de revertir la crítica situación económica, resultado de los factores internos y externos. En el logro de este objetivo es clave la gestión de la ciencia y la innovación, entonces ¿por qué no fluye este proceso con todo su caudal?

El primero factor está asociado a la figura del empresario y su realización. El segundo tiene que ver con la intencionalidad que se le imprime a la ciencia y a la innovación desde las universidades y otros centros de investigación para cerrar el ciclo investigación-producción-mercado. En relación con el primer factor, el Premio Nacional de Ciencias Sociales, Dr. C. Aurelio Alonso Tejada (2015), en un análisis de este tema aplicado a las experiencias fallidas del llamado “socialismo real”, escribió:

El “socialismo real” o histórico, al convertir al estado en propietario y administrador, hipertrofia el alcance de los ministerios y otros órganos estatales y produce un relevo del empresariado por el funcionariado.

El empresariado, generado por el régimen de mercado, se sustenta en la imaginación, en la creatividad y en la autonomía, indispensables para la competencia. El funcionariado depende de la orientación, no compete para subsistir y se sustenta en el mimetismo. De modo que la superación de la competencia que debería ser una ventaja del nuevo sistema, puede convertirse en un lastre.

Justo es reconocer que durante muchos años la falta de imaginación, de creatividad, de autonomía y la ausencia de innovación fueron atributos del sistema y el empresario fue un fruto de este, que no supo sacarle provecho al sistema de ciencia e innovación, al movimiento de innovadores y racionalizadores y al movimiento del Fórum de Ciencia y Técnica. Por otro lado, la ciencia y la innovación no siempre se gestó y se realizó con el objetivo de llegar al final de la cadena ciencia-producción-comercialización-consumo.

En el contexto actual, las limitaciones asociadas al funcionamiento del sistema socioeconómico, al marco legal e institucional que condiciona el accionar del empresariado han recibido una revisión profunda y han sido sometidas al proceso de perfeccionamiento que significa la actualización del modelo, al calor de los debates de los últimos tres congresos del Partido. Sin embargo, persiste la percepción de que lo predominante en la gestión empresarial es la inercia, lo cual se acentúa en lo relacionado con la introducción de los resultados de la ciencia y la innovación.

A pesar de lo anterior, una mirada objetiva al quehacer de nuestros empresarios, sorteando todo tipo de obstáculos y limitaciones para cumplir los objetivos de trabajo y asegurar un nivel de satisfacción de las necesidades sociales, permite identificar una gestión no despreciable en lo que a innovación se refiere, lo que lleva a considerar que en este plano hay, hasta cierto punto, un problema conceptual en el cual vale la pena detenerse.

Los empresarios y sus colectivos están innovando, pero esa innovación tiene dos limitaciones: por un lado, es marcadamente empírica, es decir, no siempre es innovación científica; por otro, al no concebirse como innovación científica, no hay preocupación por registrarlas y protegerlas en el sistema de la propiedad intelectual.

Conviene entonces recordar el concepto de innovación como cambio que introduce una novedad o varias en un ámbito, un contexto o un producto o servicio y más importante aún, que la innovación concluye cuando el producto o servicio se comercializa. Algunos la definen como

la aplicación comercial de una idea y su gestión. Es la entidad (producto, servicio, proceso, modelo, método o una combinación de ellos) nueva o modificada que realiza o redistribuye valor (ganancias provenientes de satisfacer necesidades y expectativas, en relación con los recursos utilizados) (NC-ISO 56000: 2022).

La idea de que solo se está en presencia de la innovación cuando se tiene un producto nuevo que abre un nuevo mercado es reduccionista y se erige en factor limitante. De hecho, los especialistas consideran que esta forma de innovación es la menos frecuente.

Si se aceptan como formas de innovación empresarial la innovación en producto/servicio, la innovación de procesos, innovación en marketing y la innovación organizacional, hay que reconocer que la innovación en nuestro contexto no está en cero. Benjamín Talin (2023) identifica ocho campos de la innovación:

1. Innovación en el producto y en el rendimiento del producto
2. Innovación tecnológica
3. Innovación en el modelo de negocio
4. Innovación organizativa
5. Innovación en los procesos
6. Marketing / Ventas – Innovación en los canales
7. Innovación en la red
8. Compromiso con el cliente / Retención

Estrada *et al.* (2018) presentan un análisis de los factores limitantes de la innovación en la provincia Granma, con referencia a ejemplos concretos. Manifiestan que en las condiciones actuales se pueden adicionar otros factores como:

- Falta de reconocimiento de la innovación en las estrategias de desarrollo local.
- Insuficientes incentivos fiscales a la actividad innovadora.
- Desconocimiento del marco legal y normativo para la innovación.
- Insuficiente vínculo con las universidades y entidades de ciencia e innovación.
- Insuficientes recursos destinados a ciencia e innovación en las empresas.
- Insuficiente gestión para lograr registros y patentes.

En resumen, si se analiza con arreglo a las definiciones conceptuales generalmente aceptadas, hay en nuestra provincia, específicamente en nuestro sector empresarial, más innovaciones que las que se han registrado. Esto no es, sin embargo, un panorama halagüeño, pues existen muchas potencialidades en el campo de la aplicación de la ciencia y la innovación que, de introducirse en el sector de la producción y de los servicios, contribuirían a diversificar la matriz productiva y exportadora del territorio y al desarrollo local, lo que se traduciría en la elevación del nivel y la calidad de vida de la población, materializando las orientaciones de la máxima dirección del país de lograr que se cierre el ciclo que va desde la investigación hasta la comercialización y el consumo, para insertar a Cuba en las grandes cadenas de valor y generar los recursos necesarios para el desarrollo sostenible.

En relación con el segundo factor, se encuentra el proceso que se ha dado en denominar vínculo universidad-empresa y que encontró su base legal en los decretos 363/2019 y 364/2020 del Consejo de Ministros. La gestión de esta relación requiere del compromiso de todos los niveles de la estructura académica y científica de las universidades que se traduzca en estrategias y acciones concretas que dinamizan las actividades de interfaz entre ambos actores del desarrollo socioeconómico del entorno. No existe un modelo o una metodología única para desarrollar estas relaciones, pero sí el sistema de gestión que se implemente debe observar las particularidades y características institucionales y contextuales, y que aleje la espontaneidad y la individualización de las acciones que se realicen.

La Constitución de la República de Cuba (2019) en su artículo 21 establece que el Estado promueve el avance de la ciencia, la tecnología y la innovación como elementos imprescindibles para el desarrollo económico y social; implementa formas de organización, financiamiento y gestión de la actividad científica; propicia la introducción sistemática y acelerada de sus resultados en los procesos productivos y de servicios, mediante el marco institucional y regulatorio correspondiente.

A tenor con lo anterior, y dada la necesidad de crear nuevas formas organizativas que incentiven la aplicación de los resultados de la ciencia, la tecnología y la innovación, el Consejo de Ministros, en el ejercicio de la atribución que le está conferido por el artículo 137, inciso o), de la Constitución de la República de Cuba, dicta el Decreto No. 363 de los Parques Científicos y Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como Interfase entre las universidades y Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación con las Entidades Productivas y de Servicios.

Dentro de la implementación del mencionado decreto, en las universidades se aprobó la constitución de Empresas de Ciencia y Tecnología de Interfase, entre las que se encuentra la Sociedad de Interfase de Ciencia y Tecnología de la Universidad de Oriente, Cintro S. A. y la Sociedad Unipersonal de Responsabilidad Limitada InnovaUDG Surl de la Universidad de Granma, ambas como nuevas formas organizativas para incentivar el vínculo universidad-empresa a través de la aplicación de los resultados de la ciencia, la tecnología y la innovación, en aras de garantizar el desarrollo sostenible de los sectores productivos y de servicios del territorio y ante las limitaciones existentes para emplear el financiamiento en proyectos y la remuneración de participantes en las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación.

### **Procedimientos para materializar el vínculo universidad-empresa a través de las interfaces**

Las experiencias de los centros de Educación Superior en la materialización del vínculo universidad-empresa fueron expuestas en varios talleres convocados por el Ministerio de Educación Superior (Mes). De las diferentes propuestas que en estos intercambios se debatieron y que se socializaron entre los participantes, sobresale una para formalizar el proceso de transferencia de tecnologías y conocimientos desde la investigación hasta la obtención de los resultados y su posterior comercialización, a través de la constitución de una sociedad mercantil y la gestión de proyectos que, por su enfoque integral del proceso, puede constituir una base metodológica para la elaboración de procedimientos que viabilicen el vínculo en cuestión.

Estas estructuras funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con entidades productivas y de servicios, sin interferir en la misión de la universidad, cuyo objeto social (el de la interface) es la gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación comercializables; la transferencia de tecnología, la realización de consultorías y asesorías asociadas a los proyectos y comercialización de otros intangibles, con la participación de profesores, investigadores, estudiantes y especialistas de diferentes instituciones, logrando ser sostenible.

En criterio de Bejerano *et al.* (2000) el énfasis principal al caracterizar este tipo de estructura se pone en la función de enlace y, en cierto grado, en la de informar, asesorar y formar. Remitiéndonos al caso cubano, posiblemente estemos dando una acepción de más alcance a la

interfase, escrita con “s”. Se trataría de algo así como tomar el término de la físico-química, pensando que estas funciones ocupan una de las fases de un sistema, del sistema de innovación en este caso, y que si bien en estado de reposo quedan completamente diferenciadas de las otras fases, en actividad pueden confundirse, mezclarse, complementarse.

[...] la interfase, como una de las partes de un sistema dinámico, actúa como un complemento. La función de complementación sería quizás la principal (Faloh *et al.*, 1999).

El desarrollo de procedimientos para la gestión de proyectos de I+D+i por las estructuras de interfaz debe ser el primer paso de la dirección para llevar a cabo una estrategia de innovación con garantía. Deben emanar de la visión de negocio de la empresa y, en particular, de un conocimiento de los procesos que añaden valor a la organización, que incluya aspectos de comunicación, prestación de servicios y atención al cliente. Este proceso debe ser sistemático, que permita a las organizaciones planificar, organizar y controlar el proceso de innovación, lo que redundará en un ahorro de recursos y en una mejora de la motivación e implicación del capital humano, aportar un valor añadido de confianza en la actividad de innovación de la sociedad mercantil, y ejecutarla con excelencia operativa (figura 1).



**Figura 1.** Procedimiento para gestionar proyectos de investigación por las estructuras de interfaz para materializar el vínculo universidad-empresa

El tipo de sociedad mercantil propuesto inicialmente fue el de la sociedad anónima, formada por dos o más universidades, aunque luego de la aprobación del decreto 46/2021 se aprobó la constitución de sociedades unipersonales de responsabilidad limitada. Estas sociedades

mercantiles serían las encargadas de la gestión empresarial para proceso de transferencia de tecnologías y otros resultados de la ciencia y la innovación.

La base del funcionamiento de la sociedad mercantil serían los proyectos de I+D+i, los proyectos empresariales y los servicios académicos comercializables. Estos comenzarían como ideas de investigación que se convertirían en anteproyectos basados en necesidades presentadas o en respuestas al banco de problemas registrado por el sector de la producción y los servicios, en el cual se identificarían las características generales de la investigación y las empresas que potencialmente intervendrían en su ejecución.

Sometidos a la evaluación de los consejos científicos de las áreas de la universidad y de los consejos técnicos asesores de las empresas implicadas, los anteproyectos seleccionados pasarían a formalizarse como proyectos, de los cuales serían aprobados por la sociedad mercantil aquellos que reuniesen las condiciones desde el punto de vista científico-tecnológico, pertinencia, probabilidad de éxito del proyecto y probabilidad de transferencia y comercialización de los resultados. Serían esos los aprobados y los que recibirían la asignación de los recursos materiales, financieros y humanos, así como se acompañaría y controlaría su gestión en cuanto a plazos, costos y calidad, conforme a su cronograma de ejecución reconocido en el contrato previamente firmado por las partes, en el cual quedarían claros los términos de compromiso en cuanto a la participación de las entidades participantes en las tareas y resultados obtenidos a través de la comercialización, así como la protección de los resultados científicos desde el punto de vista de la propiedad intelectual, ya sea propiedad industrial o de derechos de autor.

De igual forma, se establecería un sistema de incentivos para los participantes en el proyecto a partir de lo que ya está legislado por el Citma, siendo la sociedad mercantil la encargada de la relación contractual con las empresas y con los investigadores. La zona de impacto del proyecto debería quedar clara desde la formulación de la idea de investigación y serían, potencialmente, las áreas de la producción y los servicios que se beneficiarían con los resultados de la investigación, con el compromiso de la validación e introducción de los resultados, tanto en el ámbito nacional como internacional (exportaciones).

## **Desarrollo de las experiencias que condujeron al surgimiento de la Sociedad unipersonal de responsabilidad limitada InnovaUDG Surl**

Las universidades cubanas poseen una cartera de productos y servicios que pueden exportar y que abarca enseñanza de pregrado, posgrado, servicios profesionales y derechos de usos de patentes y ensayos de laboratorios. La exportación de servicios universitarios constituye un imperativo en la búsqueda de financiamiento de la educación superior cubana para dar respuestas a los problemas económicos que afrontó el país en la década del noventa. En la actualidad, la Universidad de Granma no solo tiene como exigencia el desarrollo agropecuario, sino también el sociocultural, socioeconómico, pedagógico, deportivo. Responsabilidad adquirida con el proceso de integración de la enseñanza superior, otra muestra del perfeccionamiento continuo de nuestro sistema de Educación Superior lo que ha propiciado que el diapasón de productos y servicios exportable sea haya incrementado y tengan mejor calidad.

Con relación a los servicios que a continuación se describen, se parte del cumplimiento de los modos establecidos para el suministro del comercio de servicios, amparados en el Acuerdo General sobre Comercio de Servicio (AGCS) de la Organización Mundial del Comercio (OMC).

**Servicios de pregrado:** comprende las modalidades siguientes: cursos cortos, pasantías, programas de semestres académicos, programas de años académicos, carreras completas. Los estudiantes extranjeros de carrera completa, programas de semestres académicos y programas de años académicos se insertan en los mismos grupos de los estudiantes cubanos y becados extranjeros. Los programas académicos que se imparten son los acreditados por la Junta de Acreditación Nacional (Jan).

En correspondencia con la movilidad estudiantil que caracteriza todo el proceso de internacionalización de la universidad, se han diseñado y ofertado una serie de cursos y entrenamientos que han permitido que un grupo considerable de estudiantes extranjeros, de más de seis países, hagan alguna estancia en nuestra universidad, como parte de su formación profesional. Existen convenios interinstitucionales que han permitido potenciar las relaciones con nuestro país.

**Servicios de posgrado:** comprende las modalidades de formación académica (doctorado, maestría, especialidades) y superación profesional (diplomados, cursos cortos y entrenamientos). Los profesionales extranjeros como regla, se insertan en los programas de posgrado a que

acceden los cubanos. La casi totalidad de los graduados extranjeros que cursan actividades de posgrado son autofinanciados o financiados. En casos puntuales, por interés de nuestro país, algunos profesionales son eximidos del pago total o parcial de la colegiatura. El trabajo científico que sirve de soporte a esta actividad siempre está centrado en temáticas necesarias a los países de origen de los posgraduados. Los programas académicos que se imparten son los acreditados por la Junta de Acreditación Nacional.

**Servicios de enseñanza de idiomas y Cursos de español:** son diseñados en función del tiempo, del dominio previo del idioma y, en algunos casos, se combinan con temáticas de interés general, fundamentalmente cultura e historia cubana. Para acceder a estos cursos no es requisito indispensable ser graduado universitario.

**Servicios de informática y servicios conexos:** se trata de servicios informáticos orientados a diversos sectores de la economía y los servicios orientados a las siguientes áreas: capacitación y asesorías, desarrollo de herramientas informáticas, montaje y personalización de programas, desarrollo de sistemas de bases de datos, desarrollo de portales interactivos e intranet, desarrollo de sistemas de información geográficas, personalización de herramientas de *e-learning*, producción de recursos didácticos, desarrollo de sistemas especializados, diseño e implementación de centros de datos, diagnóstico, evaluación y propuesta de infraestructura tecnológica.

**Servicios de hospedaje y alimentación:** la universidad cuenta con capacidades para brindar estos servicios, localizadas en áreas propias y sustentadas en la gestión económica financiera de la institución y en su planificación económica. Se trata de las residencias estudiantiles universitarias para estudiantes extranjeros en actividades de pregrado.

Para viabilizar este proceso y al amparo de los decretos 363/2020 y 364/2020, se propone la constitución de una estructura que funcione como interface entre los procesos universitarios, con énfasis en la ciencia, la innovación y la tecnología y los clientes nacionales y extranjeros.

La propuesta inicial era constituir una *Incubadora de negocios* que propiciara la creación de una o varias unidades de desarrollo e innovación (UDI), como interface entre las universidades, Ecti y el sector productivo y de servicios, gestionar proyectos de I+D+i comercializables, transferir tecnología, realizar consultorías y asesorías y comercializar otros intangibles de las universidades; tanto en el ámbito nacional como

internacional, con participación de profesores, investigadores, estudiantes y especialistas de diferentes instituciones. De este modo, lograr ser sostenible y crear las condiciones materiales, financieras y humanas para la constitución de una Empresa de Ciencia y Tecnología.

**Misión:** contribuir al desarrollo de los procesos universitarios y del territorio mediante la transferencia de tecnología y la comercialización de servicios científico-técnicos, académicos y profesionales, logrando la satisfacción de los clientes y un alto impacto de la universidad en sectores estratégicos, apoyado en la competitividad de su potencial humano y la mejora continua de su gestión.

**Objetivo estratégico:** incrementar los ingresos por concepto de comercialización de bienes y servicios científico-técnicos, académicos y profesionales, así como la satisfacción de los clientes y el impacto de la Universidad de Granma en sectores estratégicos, mediante una gestión efectiva y la superación constante del propio proceso.

Objetivos:

- Garantizar el vínculo efectivo de la universidad con el sector empresarial y académico, en Cuba y en el exterior, a través de la gestión de proyectos y la prestación de servicios en las áreas de las ciencias agropecuarias, logrando el autofinanciamiento.
- Asesorar y prestar servicios a instituciones o profesionales en la aplicación y/o desarrollo de nuevas tecnologías, productos y métodos de trabajo, software y otros que permita el incremento de la eficiencia en cualquier sector.
- Propiciar la mejor formación profesional de las entidades de la producción y los servicios que lo requieran.
- Desarrollar conocimientos que permitan elevar la modernización y nivel científico-técnico de la universidad.
- Garantizar la transferencia de las tecnologías desarrolladas por la universidad, así como introducir tecnologías apropiadas.

La estrategia de desarrollo de la interface consiste en el tránsito por varias etapas que incluyen la preparación de las condiciones previas, durante los años 2020 y 2021, destacándose en esta etapa la constitución del Grupo de Comercialización y Exportaciones, subordinado a la Vicerrectoría Primera; la elaboración y aprobación del proyecto por el Consejo de Dirección; el trabajo en el fortalecimiento de las estructuras de ciencia e innovación en las áreas para convertirlas en unidades de investigación y desarrollo; la creación de la incubadora de proyectos

y negocios y el análisis de la viabilidad de constituir la empresa de ciencia y tecnología y/o entrar con el gobierno provincial en la constitución de un parque científico tecnológico.

## Estructura y plantilla de la interface

La interface tendrá una estructura organizativa sencilla y una plantilla mínima, radicando las unidades estratégicas de negocio en las áreas y procesos de la Universidad (figura 2).



Figura 2. Organigrama de la interface InnovaUDG Surl

Los proyectos que se generan en estas unidades son sometidos al análisis y aprobación de los consejos científicos de las áreas y consejos técnicos asesores de las empresas implicadas para su posterior presentación a la interface. En este sentido, el término “proyecto” se aplica a todos los productos y servicios que se propongan para su comercialización.

Para el lanzamiento de la interface, la Universidad de Granma cuenta con diferentes líneas de trabajo y proyectos en diferentes fases de ejecución que reúnen los requisitos para ser incubados como negocios a través del vínculo universidad-empresa. Dichos proyectos y una amplia gama de servicios profesionales y académicos conforman la cartera de negocios para el funcionamiento orgánico de la interface.

Con la aprobación del decreto 46/2021, se optó por la constitución de la Sociedad Unipersonal de Responsabilidad Limitada InnovaUDG Surl, cuyo objeto social responde a las proyecciones inicialmente trazadas:

Actividad principal:

- Brindar servicios de actividades profesionales, científicas y técnicas y de servicios de apoyo a las empresas (NCP), entre las que se encuentran las actividades de traducción e interpretación de documentos, consultorías de agronomía, ambiental y otras.

Actividades secundarias:

- Prestar servicios de contabilidad y teneduría de libros.
- Prestar servicios de consultoría de gestión.
- Comercializar resultados de proyectos de investigación científica, tecnologías y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales, la ingeniería, las ciencias sociales y las humanidades.
- Prestar servicios de actividades de programación informática, actividades de consultoría de informática y de gestión de instalaciones informáticas.
- Prestar servicios en actividades de superación profesional de postgrado (curso, entrenamiento, diplomado) y de formación académica de postgrado (maestría, especialidad y doctorado) a ciudadanos extranjeros y ciudadanos cubanos residentes en el exterior.
- Prestar servicios de actividades de apoyo a la agricultura.
- Prestar servicios de actividades poscosecha.
- Prestar servicios de tratamiento de semillas para propagación.
- Prestar servicios de apoyo a la silvicultura.
- Prestar servicios de actividades veterinarias como atención médica y control de animales en establecimientos agropecuarios, actividades de atención médica y control de animales domésticos y actividades clínico patológicas y otras actividades de diagnóstico relacionadas con animales
- Prestar servicios de organización convenciones y exposiciones comerciales.
- Prestar servicios de alquiler y arrendamiento de maquinarias, equipos y otros bienes tangibles como espacios físicos, equipos de medición y control y otros medios científicos.

A partir de la experiencia de los primeros meses de trabajo en el entorno empresarial de la provincia Granma y teniendo en cuenta que la legislación vigente establece que las interfaces se constituyen con la figura jurídica de la sociedad anónima, InnovaUDG Surl ha iniciado las relaciones con empresas destacadas que ya se han consolidado como clientes de sus servicios profesionales y receptoras de proyectos de I+D+i como la Empresa Agroindustrial de Granos Fernando Echenique y la Empresa Provincial de Materiales de la Construcción, para pasar a una etapa cualitativamente superior en la gestión de la ciencia y la innovación y la transferencia de tecnologías al sector empresarial.

Como plantean Faloh Bejerano *et al.* (1999) puede existir actividad de interface sin que exista una estructura organizativa permanentemente dedicada que responda por ella, toda vez que un proceso de innovación efectiva es necesariamente el resultado de múltiples interacciones entre agentes numerosos y diversos: las empresas, los centros de I+D, las universidades, los consumidores, las entidades financieras y otros.

## **Desarrollo de las experiencias de la Sociedad de interfaz Cintro S. A.**

La sociedad mercantil de interfaz de ciencia y tecnología Cintro S. A. fue constituida el 13 de julio de 2022, siendo la 4<sup>ta</sup> empresa constituida en el país, por el Ministerio de Economía y Planificación en la etapa experimental del Decreto 363/2019.

### **Caracterización de la entidad**

La Sociedad de Interfaz Cintro S. A. es una Sociedad de capital 100 % cubano cuyos accionistas son la Universidad de Oriente (85 %) y la Universidad de Guantánamo (15 %), constituida mediante Escritura Pública Notarial no. 251 de fecha 13 de julio de 2022 e inscrita al tomo 3, folio 101, del Registro de Sociedades Mercantiles en la República de Cuba con fecha 20 de julio de 2022.

Su misión es contribuir al desarrollo del sector productivo y de servicios sobre bases científicas, a partir de la gestión de proyectos comercializables, la transferencia de tecnologías, consultorías y la comercialización de productos, servicios e intangibles personalizados con altos estándares de calidad, ética y sostenibilidad para conectar la ciencia con la sociedad.

Tiene como componentes las siguientes funciones:

- Gestionar proyectos demandados por el sector empresarial, productivo y de servicios, para propiciar su desarrollo competitivo, cubriendo los gastos que para ello se requiera en I+D+i, patentes y otros gastos y contribuir al desarrollo de la infraestructura que para ello requiera la universidad.
- Comercializar productos académicos y la asistencia técnica especializada de la universidad hacia el sector académico internacional, a partir de la disponibilidad en las universidades y las demandas del sector.
- Prestar servicios científico técnicos, servicios de capacitación profesional y comercializar tecnologías que se ejecutan y o desarrollan por los centros del Sistema de Educación Superior y las Ecti vinculadas a ellos, tanto en Cuba como en el exterior.
- Comercializar productos, subproductos y equipos desarrollados por los centros de educación superior y Ecti, pertenecientes al Sistema de Educación Superior, así como producir y comercializar aplicaciones informáticas a partir de las capacidades del Sistema de Educación en Cuba y el exterior.
- Destinar fondos para el desarrollo, fomento y nuevos proyectos que sean financiados por las utilidades, fondos nominalizados y otras fuentes captadas, transfiriendo a las universidades fondos y activos para el apoyo al desarrollo de las investigaciones.
- Captar y emplear fondos financieros mixtos (gobiernos, empresas, asociaciones y otras nacionales e internacionales).
- Tener facultades para el comercio exterior, realizando la importación de insumos y medios requeridos para los proyectos que ejecuta y la exportación de bienes y servicios que generan los mismos.
- Utilizar el porcentaje de las utilidades que se determine para inversiones según los procedimientos establecidos.
- Firmar acuerdos y contratos con asociaciones, laboratorios, empresas, universidades y otras instituciones, potenciando a las áreas universitarias, formalizándolos y gestionándolos hasta su puesta en marcha y el posterior control de los mismos.
- Utilizar esquemas de redistribución de fondos para proyectos de investigación, desarrollo e innovación que propicien nuevos productos y servicios para su transferencia al sector empresarial.

- Llevar a cabo la organización, promoción de eventos nacionales e internacionales, de acuerdo al plan de eventos aprobado por el Ministerio de Economía y Planificación, así como realizar talleres, exposiciones y reuniones como parte de los servicios prestados, participar en ferias y eventos nacionales e internacionales.

Para lograr su misión es necesario promover la cultura emprendedora y de gestión de la innovación en el ámbito universitario y el sector empresarial, para cumplir el encargo social de la sociedad de interfaz en la región suroriental, de conectar el sector del conocimiento con la producción y los servicios para el desarrollo territorial y del país.

La organización cuenta con un capital humano conformado por doce trabajadores. Su gestión está respaldada por el capital humano de las Universidades de Oriente y Guantánamo en más de 50 especialidades de las ciencias técnicas, económicas y empresariales, naturales y exactas, el derecho, las ciencias pedagógicas, de la cultura física, sociales y humanísticas. la composición de la entidad por categoría científica es de doctores en ciencias 5 (45,5 %) y máster en ciencias 4 (36,4 %), además de un doctor y un máster en formación.

Valores compartidos:

En lo profesional:	Referidos a la ética:	Como estilo de dirección:
· Profesionalidad	· Honestidad	· Cooperación
· Pertinencia	· Discreción	· Colectivismo
· Responsabilidad	· Justeza	· Seriedad
· Consagración	· Sencillez	· Respeto
· Compromiso	· Disciplina	· Ejemplaridad
	· Voluntariedad	

## Funcionamiento y estructura

Cintro S. A. define cuatro objetivos estratégicos que representan las prioridades de la organización, los resultados a lograr y que están basados en la misión, la visión y los valores, y condicionan las posibilidades para que se cumplan los mismos. Los objetivos son:

- Fortalecer vínculos con entidades de la producción de bienes y servicios, aplicando resultados de ciencia, tecnología e innovación, con énfasis en los Sectores Estratégicos, en correspondencia

con las estrategias de desarrollo territorial, para satisfacer necesidades y expectativas de las partes interesadas.

- Gestionar la exportación de servicios y productos en el mercado internacional, aumentar valor agregado a productos exportables, sustituir importaciones y fomentar encadenamientos productivos con entidades de la región oriental, atendiendo con rigor la calidad de los servicios y productos.
- Gestionar los recursos humanos, materiales y financieros de manera confiable y transparente, para el aseguramiento de los procesos de la empresa, con énfasis en la infraestructura necesaria y el transporte.
- Lograr una cultura de gestión empresarial de la innovación integrada, eficiente, efectiva, optimizando costos y gastos, promoviendo los valores de la organización, el trabajo en equipo, el emprendimiento, así como el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

La estructura y el flujo tecnológico de Cintro S. A. responde a los procesos que se desarrollan, lo que facilita la gestión, permite el aprovechamiento óptimo de su capital humano y la acción coordinada para el cumplimiento de su misión y objetivos estratégicos (figura 3 y 4).



**Figura 3.** Organización estructural de la empresa de interfaz Cintro S. A.

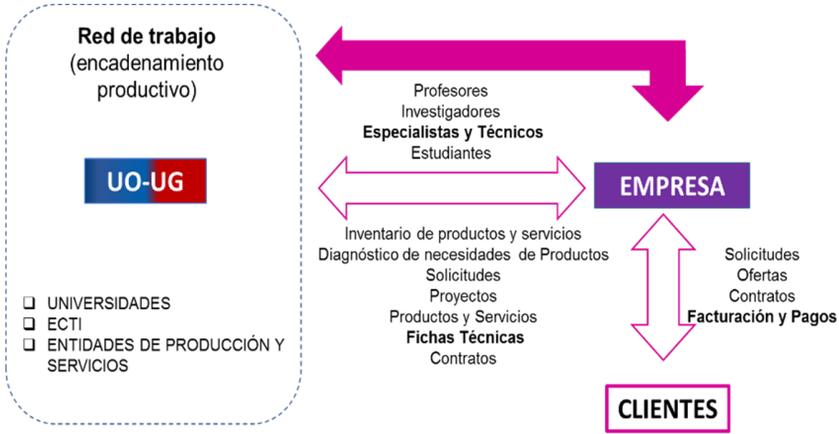


Figura 4. Flujo tecnológico de la empresa de interfaz Cintro S. A.

## Planificación estratégica

El ejercicio de diagnóstico determina como problema fundamental la necesidad de promover la cultura emprendedora y de gestión de la innovación en el ámbito universitario y el sector empresarial, para cumplir el encargo social de la sociedad de interfaz en la región suroriental, de conectar el sector del conocimiento con la producción y los servicios para el desarrollo territorial y del país.

Como resultado del ejercicio de planeación estratégica y análisis de la matriz DAFO, en el que participaron todos los trabajadores, se decidió trazar una estrategia ofensiva que permitirá aprovechar las fortalezas y oportunidades para atenuar o eliminar las debilidades y compensar las amenazas con el fin de dar cumplimiento a la misión y visión de la institución.

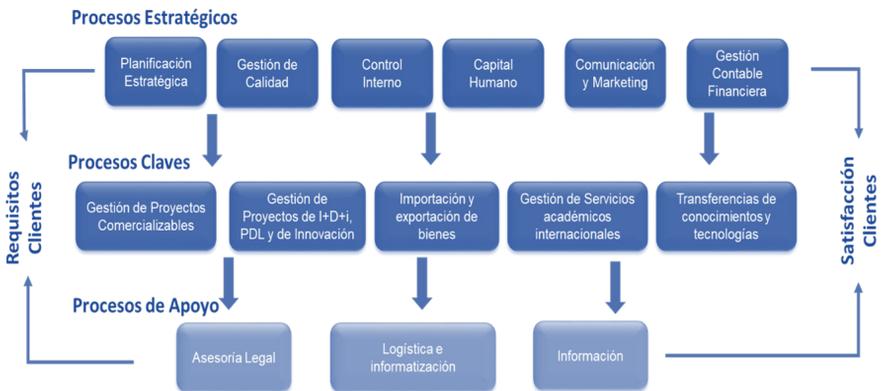


Figura 5. Mapa de Proceso de la interfaz Cintro S. A.

Para lograr sus objetivos, Cintro S. A. se nutre de toda la sabiduría acumulada y el alto nivel de compromiso de sus profesores, personal de apoyo, investigadores, estudiantes, técnicos y especialistas, materializado en diferentes modalidades de relación. Su gestión basada en procesos es el fundamento de la estructura del proyecto estratégico. Esta concepción implica que la estrategia tributa al cumplimiento de las metas de los indicadores definidos para evaluar el desempeño de los procesos, mejorando la planificación necesaria para el período 2023-2026.

La empresa para el desarrollo de proyectos de investigación, innovación realizando las acciones siguientes:

- Preparación/capacitación a profesores, estudiantes y trabajadores de las Universidades de Oriente y Guantánamo.
- Inventario de la cartera de productos /servicios.
- Se identifican los proyectos concretos que permiten la consecución de los retos/objetivos establecidos para cada una de las líneas de actuación definidas en la empresa.
- Se priorizan los proyectos en función de los criterios establecidos por la empresa.
- Se conforma la cartera de proyectos (formada por todos los proyectos de investigación que se están desarrollando por las universidades o a partir de nuevas ideas que se deseen desarrollar acorde a las necesidades del entramado empresarial). Cartera de proyectos que debe ser dinámica, cuya composición irá cambiando con el tiempo (ya sea por la finalización de proyectos, por la incorporación de otros nuevos, por la modificación de existentes o por la supresión de los que no aportan valor).
- Como base para el funcionamiento de la interface, Cintro S. A. promueve proyectos de investigación para desarrollo del sector productivo y de servicios sobre bases científicas, cuyo fin es obtener productos, servicios o tecnologías en función de su desarrollo. Cuenta con diferentes líneas de trabajo y proyectos comercializables o en diferentes fases de ejecución que reúnen los requisitos para ser incubados como negocios a través del vínculo universidad-empresa. Dichos proyectos y una amplia gama de servicios profesionales y académicos conforman la cartera de negocios para el funcionamiento orgánico de la interface que a continuación se detalla.

Servicios científico-técnicos:

- Planeación estratégica y dirección por objetivos. Diagnóstico y diseño del banco de problemas. Gestión e implementación del sistema de ciencia e innovación.
- Estudios de factibilidad económica de proyectos de inversión.
- Diseño y perfeccionamiento de sistemas de costos en el sector de la producción y los servicios.
- Diagnóstico, organización y evaluación del sistema de control interno.
- Evaluación del perfil psicológico para el capital humano en el sector de la producción y los servicios (personal en puestos de riesgo y encargados de tomar decisiones).
- Gestión organizacional del trabajo en empresas de la producción y los servicios. (Incluye organización del trabajo, estudios de carga y capacidad laboral, diseño del puesto de trabajo, gestión por competencias laborales y perfil de empleo por competencias). Diagnóstico y diseño del sistema de gestión de calidad.
- Diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Comunicación (Diagnóstico integral de comunicación, diseño de estrategias y plan de comunicación). Campañas publicitarias, materiales y soportes promocionales. Del sistema de identidad visual corporativa. (Nombre comercial, identificador visual, manual de identidad visual). Diseño de marcas de productos y creación de líneas de productos. Diseño de sistemas de señalización, de etiquetas, envases y embalajes.
- Diseño de productos y paquetes turísticos para turismo especializado.
- Redimensionamiento técnico-productivo de sistemas industriales.
- Análisis y diseño de cimentaciones superficiales en zonas sísmicas por técnicas computacionales.
- Estudio de armaduras de refuerzo en hormigón. Estudio para la rehabilitación de áreas constructivas.
- Geotécnica y movimiento de tierra.
- Aplicación de *software* para diseño gráfico de obras y estructuras de construcción civil.
- Análisis de balance de masa y energía en procesos de la industria química.

- Diagnósticos de eficiencia energética. Diseño y operación de los dispositivos y elementos empleados en la transmisión, distribución y consumo de la energía eléctrica.
- Extracción de aceites esenciales.
- Determinación de propiedades del carbón vegetal y activo.
- Aplicación del *software* Solidword para el diseño mecánico asistido por computadora.
- Aplicación del Software Mapinfo para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y sistemas de bombeo eléctrico.
- Aplicación del SAP 2000 para el análisis de estructuras hidráulicas básicas y aplicadas.
- Mapeo para la toma de decisiones, estrategias de desarrollo y el fomento de rubros exportables.
- Maqueta digital para el estudio de escenarios de operaciones.
- Estudios de indicadores e índices de riesgos.
- Estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR).
- Integración de las actividades medioambientales en el sistema contable.
- Consultorías para la mediación y resolución de conflictos derivados de los usos y recursos en las zonas costeras. Consultoría sobre legislación ambiental y obtención de licencias ambientales.
- Asesoría para el diseño, instrumentación y control de estrategias ambientales. Diagnóstico y estudios ambientales en zonas costeras.
- Estudios de oleaje, marea, corrientes marinas y pronóstico de inundación costera por penetración del mar.
- Estudio y evaluación de impactos ambientales. Implementación de sistemas de gestión ambiental. Soluciones alternativas a problemas de contaminación ambiental con el empleo de tecnologías de bajo costo y reciclado de residuos.
- Desarrollo de tecnologías para la transformación digital y el gobierno electrónico.
- Asesoría para la instalación de equipos terminales de fibra óptica y transporte de señal, integración de tecnologías IP.
- Modelado y simulación en sistemas dinámicos.
- Automatización y programación de autómatas.
- Diagnóstico de necesidades de intervención psicológica en las redes de servicios de salud.

- Implementación de la metodología para el desentrenamiento deportivo en atletas de alto rendimiento.
- Desarrollo de tecnologías para el procesamiento de señales para el diagnóstico de enfermedades neuronales y cardiovasculares.
- Desarrollo de tecnologías para la atención a trastornos del neurodesarrollo.
- Desarrollo de sistemas para la digitalización y estandarización de imágenes médicas.
- Implementación de *softwares* educativos para la educación primaria y especial.
- Sistema de alimentación para la ceba de conejos con la utilización de harina de coco desgrasada.
- Manejo agroecológico del cocotero, cafeto y el cacaoero y soluciones a partir de sus derivados
- Ordenamiento de bosques.
- Asesoría para el cultivo de setas comestibles.
- Asesoría y capacitación en el aprovechamiento de subproductos agrícolas como sustratos para la producción de alimento animal y humano.
- Asesoría y capacitación en utilización de bioproductos agrícolas (controladores de plagas reguladores del crecimiento vegetal).
- Aislamiento, caracterización y conservación de cepas microbianas de interés industrial y ambiental.
- Caracterización de microorganismos con fines de investigación.
- Diseño de sistemas de alimentación para la producción de carne de especies menores a pequeña y mediana escala con alimentos no convencionales.
- Montaje de línea de piensos alternativos para aves. Caracterización bromatológica de los piensos alternativos.

En cuanto a los servicios académicos, Cintro S. A. cuenta con una gama de servicios que constituyen un potencial exportable, un total de 17 programas de doctorados autorizados en las principales líneas de desarrollo del país, cinco de ellos acreditados por la Junta de Acreditación Nacional, cuatro de excelencia y uno certificado, dos con premio de la AUIP; 33 programas de maestrías de las cuales el 45,5 % con categoría de excelencia por la Jan, diez especialidades, cinco diplomados; cursos de español para no hispanohablantes, entrenamientos a la medida del cliente; cursos

cortos y pasantías; cursos pre-eventos, ciclos de conferencias; asesorías de tesis. Además de los 63 programas de pregrado: carreras completas, y ciclos cortos de formación profesional. Además presenta una gama de productos comercializables, dirigidos fundamentalmente a los sectores de salud, industria y alimento (figura 6).

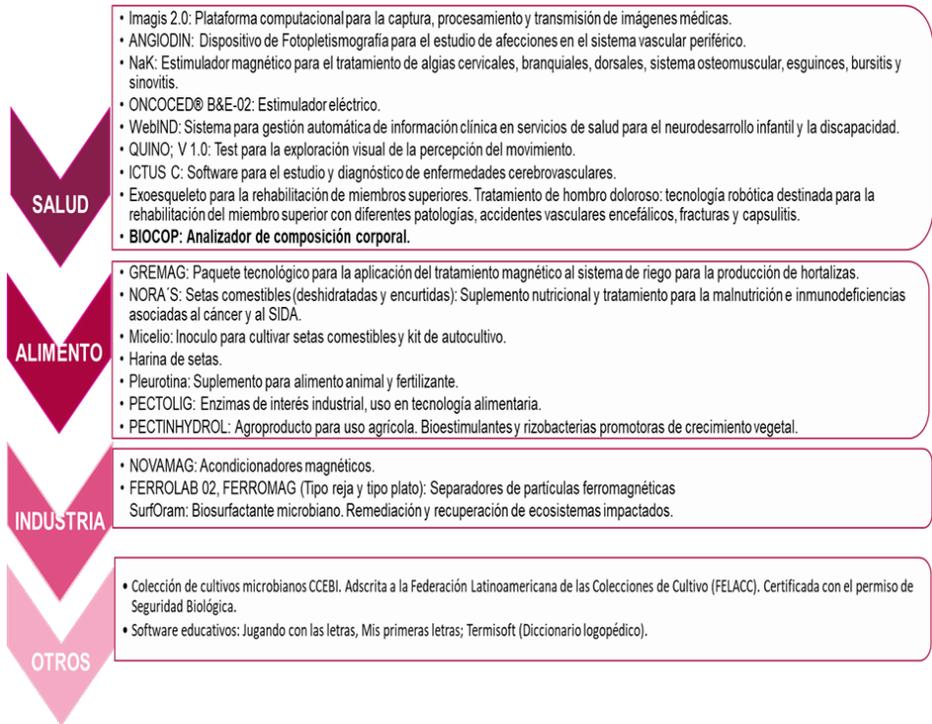


Figura 6. Relación de productos comercializables de la sociedad de interfaz Cintro S. A.

A partir de la experiencia alcanzada por Cintro S. A., en un período de nueve meses, en el entorno empresarial de las provincias orientales, establece relaciones con 34 empresas que se han consolidado como clientes de sus servicios profesionales y receptoras de proyectos de I+D+i, Proyectos de Servicios Científicos Técnicos ( $P_{SCT}$ ) y Proyectos de Servicio de Formación ( $P_{SF}$ ) (tabla 1) logrando la firma de 45 contratos, cuatro de estos de proyectos de I+D+i.

Si bien, con la creación de la interface Cintro S. A. se mejora en la comercialización de los productos de la ciencia, todavía los resultados son discretos, se observa una tendencia al cambio, pues hoy, hay una demanda del sector empresarial, del sector productivo de bienes y servicios, y de la propia administración pública, a los centros de investigación y a las universidades de Oriente y Guantánamo para la concertación

de proyectos de investigación para solucionar problemas en estos organismos. Sin embargo, aún es baja la participación de estudiantes en las actividades de proyectos, y no se cuenta con mecanismos adecuados para la vigilancia tecnológica y trámites de propiedad intelectual.

**Tabla 1.** Relación de empresas con las cuales la interfaz Cintro S.A. tiene vínculo contractual

<b>Empresa</b>	<b>Provincia</b>	<b>Tipo de proyecto</b>
Empresa Pesquera	Las Tunas	P <sub>SCT</sub>
UEB Marcel Bravo	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Empresa Importadora y Exportadora de Productos de la Electrónica y las Comunicaciones (Cubaelectrónica)	Ciudad de La Habana	P <sub>SCT</sub>
Empresa Geominera Oriente	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub> P <sub>SF</sub>
Corporación Copextel S. A.	Ciudad de La Habana	P <sub>SCT</sub>
Empresa de Industrias Locales Auge	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Teatro Heredia	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Sepsa / Santiago de Cuba	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Empresa Mixta Ron Santiago S. A.	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Emp Militar Ind. Desemb. Granma	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub> P <sub>SF</sub>
Geocuba Oriente Sur	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctricas UEB Santiago de Cuba, Emce	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Empresa de Materiales de Construcción Vermac	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Ronera Santiago de Cuba	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub> P <sub>SF</sub>

<b>Empresa</b>	<b>Provincia</b>	<b>Tipo de proyecto</b>
Delegación Territorial del CITma	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Empresa de Mantenimiento del Petróleo División Santiago	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
UP Dirección Provincial de Economía y Planificación	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Empresa de Ciencia y Tecnología Simuladores	Ciudad de la Habana	P <sub>SCT</sub>
Grupo Empresarial Comercio	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Dirección Municipal de Vivienda	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Aguas Santiago	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Fabrica de Cemento José Merceron	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Empresa Provincial de Industrias Locales	Guantánamo	P <sub>SCT</sub>
Empresa de Corporación Cuba-Ron S. A.	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub> P <sub>SF</sub>
Empresa de Productos Lácteos Guantánamo	Guantánamo	P <sub>SCT</sub>
Empresa Provincial Farmacia y Optica UEB Baracoa Maisi	Guantánamo	P <sub>SF</sub>
Delegación Provincial Recursos Hidráulicos	Guantánamo	P <sub>SF</sub>
Empresa Agroforestal Baracoa	Guantánamo	P <sub>SF</sub>
Sociedad Mercantil Fábrica de Juguetes Manufacturados	Santiago de Cuba	P <sub>CTI</sub>

Empresa	Provincia	Tipo de proyecto
Empresa Astilleros del Oriente	Santiago de Cuba	P <sub>CTI</sub>
Labiofam	Guantánamo	P <sub>SCT</sub>
Empresa Cárnica	Granma	P <sub>SCT</sub>
Agroindustrial de Granos Fernando Echenique	Granma	P <sub>SCT</sub>
Procesadora de Soja	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Laboratorio de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (Labex)	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Porcina Santiago	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Complejo Cultural Heredia	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Centro Provincial de Patrimonio Cultural	Santiago de Cuba	P <sub>SCT</sub>
Casa del Caribe	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Refrescos y Bebidas	Granma	P <sub>SCT</sub>
Agroindustrial de Granos	Las Tunas	P <sub>SCT</sub>
Ar Thonson Engineered Solutions	Canadá	P <sub>SCT</sub>
Universidad de Ciencias Médicas	Guantánamo	P <sub>SF</sub>
GeoCuba	Santiago de Cuba	P <sub>SF</sub>
Dirección Municipal de Deportes San Antonio del Sur	Guantánamo	P <sub>SF</sub>
Unidad Municipal de Apoyo a la Actividad Cultural San Antonio del Sur	Guantánamo	P <sub>SCT</sub>

**Leyenda:** Proyectos de Servicios Científicos Técnicos (P<sub>SCT</sub>), Proyectos de Servicio de Formación (P<sub>SF</sub>)

Entre los retos actuales está el desarrollo de reservas en función de una mayor efectividad de las acciones, en relación a:

- Continuar estimulando la gestión del flujo de conocimiento y tecnología entre diferentes actores sociales.
- Institucionalizar un grupo de vigilancia tecnológica y de propiedad intelectual como soporte para el proceso de transferencia tecnológica.
- Promover la participación de estudiantes y profesores universitarios en investigaciones científicas relacionadas con problemas de las empresas e instituciones del territorio.
- Perfeccionar los mecanismos de intercambio para la concreción de proyectos empresariales, especialmente con empresas asociadas a sectores estratégicos del país, con vistas a lograr mayor participación del sector empresarial en la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de los nuevos actores de la economía en la aplicación de los resultados de las investigaciones de las universidades y Ecti en la toma de decisiones en los diferentes niveles.

## Referencias

- Alonso Tejada, A. (1992). La economía cubana: el reto de un ajuste sin desocialización. *XVII Congreso de la Latin American Studies Association*. Los Angeles.
- Alonso Tejada, A. (2015). *La sociedad cubana en los años noventa y los retos del comienzo del nuevo siglo en Antología del pensamiento cubano contemporáneo*. Clacso.
- Constitución de la República de Cuba (2019). La Habana. *Granma* Editorial/Editor. Colección Constituciones. <http://biblioteca.clacso.org/clacso/se/20191016105022/Constitucion-Cuba-2019.pdf>
- Estrada Silveira, J., Fonseca Palma, P. L., y Saborit Verdecia, G. (2018). Factores limitantes y estudio de casos sobre la innovación tecnológica en la provincia de Granma (Revisión). *Redel*, 2(5), 70-80. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/redel/article/view/580>
- Faloh, R., García, E., Fernández, M. y Montalvo, L. (1999). *La interface: un recurso para la innovación, la competitividad y el desarrollo. Una primera aproximación a la situación en Cuba*. La Habana: Friedrich Ebert Stiftung y Gecyt, Citma.

- Gaceta Oficial de la República de Cuba.* (2020). Edición Ordinaria no. 10, 6 de febrero del 2020. <https://www.mined.gob.cu/wp-content/uploads/2020/02/GOC-2020-O10.pdf>
- Gaceta Oficial de la República.* (2019). Decreto No. 363, Capítulo III “De las empresas de ciencia y tecnología que funcionan como interface entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios”. *Gaceta número 86*, 8 de noviembre de 2019. <https://www.unimed.scu.sld.cu/wp-content/uploads/2020/06/GOC-2019-O86.pdf>
- Núñez Jover, J. (2010). *Conocimiento académico y sociedad. Ensayos sobre política universitaria de investigación y postgrado.* Editorial UH.
- Núñez Jover, J., Alcázar Quiñones, A. & Proenza Díaz, 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. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2306-91552017000200015&lng=es&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-91552017000200015&lng=es&tlng=pt)
- Oficina Nacional de Normalización (NC). (2022). *Gestión de Innovación: Fundamentos y vocabulario.* (ISO: ISO 56000: 2020).
- Oficina Nacional de Normalización. (2019). *Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i.* NC-ISO 1306: 2019.
- Oficina Nacional de Normalización. (2019). *Requisitos del sistema de gestión de la I+D+i* NC-ISO 1307: 2019. *Gestión de la I+D+i.*
- Talín, B. (2023) *La innovación explicada. Definición, tipos y significado de la innovación.* <https://morehandigital.info/es/innovacion-definicion-4-tipos-de-innovacion-y-significado/>
- Valencia Bonilla, M. B., Alba Cabañas, M. y Herrera Lemus, K. C. (2023). *La gestión del conocimiento y su relación con la innovación y la mejora continua en modelos de gestión.* *Cofin Habana*, 10(1). <https://revistas.uh.cu/cofinhab/article/view/1115>

# Las bases jurídicas y fácticas de la gobernanza fiscal de la I+D+i en Cuba. Una propuesta de reformulación integral

Reynier Limonta Montero

En los últimos años se ha incrementado el interés por la I+D+i en todas las esferas de la vida nacional en Cuba. Hay que decir que el interés por el desarrollo de la ciencia nació en 1959, la campaña de alfabetización, el desarrollo de la educación, la explosión de universidades, institutos de investigación y altos institutos fue la base del sistema científico cubano. Los datos en esta materia son intrínsecamente concluyentes (Lage, 2019). Como se señala en el libro *The Cuban Cure*, en que se muestra cómo el país llegó a competir con los gigantes farmacéuticos estadounidenses, a pesar de un embargo comercial y una deuda nacional agobiante (Reid-Henry, 2019). Sin embargo, con excepción de la biotecnología y la salud, la producción de la ciencia cubana no tiene transmisión fuertes cadenas hacia la economía. Por eso en la propuesta gubernamental la I+D+i es un pilar de la gestión gubernamental, basada en la ciencia como se ha planteado desde la tesis doctoral del presidente Díaz-Canel y en el modelo de gestión gubernamental. En 2021, Díaz-Canel y Delgado (2021) publicaron un trabajo en el que describían las prioridades del Gobierno en materia de I+D+i:

Los gobiernos deben promover el uso más eficiente de las condiciones de sus factores productivos, generar los mayores valores promedio de eficiencia y productividad; con políticas que lo favorezcan, con un enfoque sistémico, mayor capacidad innovadora, la satisfacción de la demanda con calidad, eficiencia, salud, educación y capacitación de la fuerza de trabajo con oportunidades para todos (Díaz-Canel Bermúdez y Delgado Fernández, 2021, p. 7).

Sin embargo, a pesar de las directrices del gobierno, el Plan Nacional de Desarrollo, las nuevas normas de gestión de la ciencia y la innovación, las exhortaciones y un amplio debate entre académicos, empresarios, políticos, responsables políticos e inversores, la última encuesta nacional sobre innovación, realizada por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Medio Ambiente muestra resultados decepcionantes. Por ejemplo, solo el 9 % de las fuentes de innovación empresarial proceden de universidades y el 19 % de instituciones especializadas en ciencia, tecnología e innovación. Por otro lado, el tipo de innovación más referenciada fue la innovación rutinaria, la innovación incremental y la disruptiva fueron las grandes perdedoras en el espectro de la innovación emprendedora. (Batista, Garzón, Martín y Rodríguez, 2022).

Esa realidad debe ser considerada con la mayor seriedad, y deben ser adoptadas nuevas y eficaces medidas respetando el comportamiento de los actores económicos, teniendo claros los objetivos, ajustes y regulaciones que deben ser aplicados. Lo sorprendente es que aún no existe una visión programática de los problemas relacionados y las políticas fracasan al enfrentarse a un conjunto de invariantes y variables mucho más complejas e inestables que las condiciones que las originaron. En concreto, los actores fundamentales gubernamentales (entendidos como un sistema de instituciones) y económicos carecen de una base relacional propicia para favorecer el camino de la I+D+i como transformación de la visión de los actores en la hoja de ruta para salir de la crisis. En consecuencia, las estrategias empresariales chocan con las necesidades de la comunidad y ponen al gobierno a la defensiva y muchas veces en autocrisis.

En este complejo escenario y bajo una visión recaudatoria que aprisiona al sistema tributario cubano, emerge la noción de gobernanza tributaria que, a nuestro juicio, puede convertirse en una poderosa herramienta para lograr la coherencia entre los objetivos de promover la innovación en sus tipos más disruptivos y dirigir el comportamiento de los actores económicos causantes de las mayores ganancias en la resolución de los grandes problemas macroeconómicos que enfrenta la economía insular.

Abdullahi Umar *et al.* (2018) publicaron un artículo en el que describían la gobernanza como las diversas actividades de los gobiernos en la ejecución del contrato social fiscal con los ciudadanos a los que representan. Lo extraordinario de este enfoque es la capacidad de eludir las cuestiones teóricas más difíciles relacionadas con la gobernanza. Posteriormente, identifica la calidad de la gobernanza como una evaluación de

lo bien que los gobernantes desempeñan sus funciones para satisfacción de los ciudadanos o lo mal que lo hacen para insatisfacción de los ciudadanos. Aunque la gobernanza fiscal necesita supervisión, hay experiencias destacadas como los impuestos ambientales, demostrativas que los resultados a largo plazo indicarían que los impuestos ambientales y la gobernanza aumentarían la calidad ambiental (Liu, Zafar, Sinha & Khan, 2023).

A partir de esta exposición, el objetivo principal de este trabajo es sustentar los elementos configuradores de un sistema de gobernanza tributaria para la actividad de I+D+i en Cuba.

Como métodos se utilizaron el análisis-síntesis en el análisis de las principales categorías tributarias, en las propuestas teóricas comparadas, en la sistematización de las técnicas tributarias y en la condensación de efectos sobre la gobernanza de la I+D+i; la inducción-deducción como parte de la descripción de los criterios, los efectos, las interrelaciones tributarias, el análisis del escenario cubano y la interpretación de las tendencias que afectan la propuesta y el sistema tributario adyacente a la gobernanza de la I+D+i; el sociológico, esencialmente utilizado en el análisis de las características socioeconómicas del escenario cubano, así como el comportamiento previsto por los diversos actores económicos ante la realidad y la gobernanza tributaria propuesta I+D+i; *exegético*, método de investigación jurídica por excelencia, mostró su extraordinaria utilidad en el análisis normativo; el método estático facilitó el análisis de las tendencias de las series económicas utilizadas para la economía, sus fuentes y su composición. Por otra parte, también se aplicó el análisis de variables macroeconómicas como ingresos, índices de manufactura, crecimiento interanual, déficit fiscal, déficit presupuestario, etc. y la teoría de la modulación para esbozar las interacciones categoriales como parte de los elementos configuradores propuestos de una gobernanza tributaria.

Los principales resultados obtenidos fueron, configurar los elementos de una gobernanza tributaria para la I+D+i en Cuba; una sistematización del escenario económico cubano y sus descriptores y los fundamentos teóricos de la gobernanza tributaria. Estos son: participación del sector científico en la innovación del sistema empresarial, inductores fiscales para considerar la innovación como una estrategia empresarial exitosa, trascendencia de la gobernanza al mecanismo conductual de la relación gobierno/actores económicos, influencia de la descentralización territorial y funcional en el proceso.

Al revisar la literatura, el término gobernanza se ha popularizado en varias áreas de estudios cubanos sobre diversos campos. Esto puede ilustrarse brevemente en áreas como inversiones, justicia social, innovación y autogobierno, sistemas mediáticos, objetivos de desarrollo sostenible, tecnologías de la información y la comunicación, internet, desarrollo energético, económico (Bobes, 2010; Hernández y Vilardell, 2017; Cruz, Contreras y Zayas, 2020; Vázquez y Chia, 2020; Martínez, 2022). Sin embargo, en materia fiscal es relativamente nuevo. Quizás por las particulares circunstancias estructurales que atañen al sistema tributario cubano o por las características que en la sociedad cubana ha de adoptar la gobernanza.

Ruhanen *et al.* (2010) analizan en profundidad la génesis del concepto de gobernanza y concluyen que:

La noción de gobernanza cobró importancia a raíz de las reformas del sector público en los Estados Unidos de América (EE. UU.) y el Reino Unido (RU) en la década de 1980, en virtud de las cuales la burocracia gubernamental adoptó cada vez más principios de gestión empresarial y de elaboración conjunta de políticas públicas y privadas. La investigación académica basada en el campo de las ciencias políticas reflejó estas reformas y la literatura sobre la gobernanza se desarrolló rápidamente (p. 6).

Windsor (2009) señaló con certeza que “la definición y conceptualización del gobierno corporativo sigue siendo objeto de confusión y controversia” (p. 10) lo que ha sido una regularidad hasta hoy dada la profusión de ángulos de definición realizados a lo largo de una extensa literatura.

El término gobernanza se entiende, generalmente, como la promulgación de políticas y procedimientos para la toma de decisiones y el control en la dirección y gestión de las instituciones que buscan la eficacia, la eficiencia y la sostenibilidad organizativa. Se relaciona con el ejercicio del poder y la autoridad de asignación y gestión de recursos (Banco Mundial, 1992; Brooks y Cullinane, 2006; Ruhanen *et al.*, 2010). Aunque se han sugerido diversas definiciones de la gobernanza, en este documento se utilizará el núcleo conceptual sugerido en primer lugar en el párrafo.

Hace dos años, Bert Hoffmann coordinó un trabajo atípico sobre las políticas sociales y la reforma estructural en Cuba tras el impacto de Covid-19. Allí se aborda la cuestión de la gobernanza desde la perspectiva

de UN-SGO (Whitehead, 2021). Aunque una de las limitaciones de este trabajo es que no explica toda la complejidad a partir de lo que él llama excepcionalismo cubano, por un lado; y por otro, aunque declara abordar el análisis apasionado de Cuba desde un punto de vista objetivo, su posición adolece al ignorar la respuesta cubana a la Covid-19, su propia producción de la tabla de medicamentos, vacunas, protocolos médicos bajo una cruel persecución financiera dadas las condiciones de la pandemia y sobre los efectos del discurso que se sustenta en esta indagación teórica las posibilidades de potenciación de la economía de la ciencia, la innovación y su influencia en la economía, en este caso desde articulaciones como la gobernanza fiscal.

A pesar de las inconsistencias de este análisis en los aspectos expresados y en ignorar el fenómeno sociológico, cultural, jurídico, económico y, por supuesto, político que es la revolución cubana, reduciéndolo, en ocasiones, a un modelo preestablecido de análisis soviético que deja fuera muchas explicaciones y elementos de una realidad abarcadora y compleja, hay dos elementos que son tan ciertos como las verdades del porquero de Agamenón —evocando en la frase al apócrifo Juan de Mairena—, el flujo de dólares producto de disímiles destinos y la estabilización económica en el contexto cubano bajan la dependencia de la producción nacional. El componente importado vuelve a ser la variable decisiva en la vida económica nacional. En mi opinión, lo expuesto no es un hecho aislado, sino una regularidad. De ahí que sirva para sustentar la propuesta de gobernanza tributaria dirigida a la inclusión de la I+D+i en el centro de decisión y gestión de la vida económica cubana, de manera que los vaivenes críticos de la economía no anulen sus efectos si bien es previsible que los atenúen.

Este fenómeno se expresa con especial claridad en la alimentación. Tomemos como ejemplo el sexenio 2012-2017 (última serie disponible con datos oficiales del estado cubano) en relación con el uso de la superficie agrícola. La figura 1 compara el uso de la superficie agrícola y es bastante revelador en varios sentidos. En primer lugar, la fuerte tendencia a que el área no cultivada sea consistentemente mayor que el área cultivada en Cuba. Las tierras ociosas muestran una tendencia a disminuir desde el punto inicial, sin embargo, su disminución no es progresiva, lo que muestra las inconsistencias de la política estatal de entrega de tierras ociosas en usufructo, pues la falta de financiamiento, equipamiento, inversiones, tecnologías agrícolas hacen que en el balance global se perciban disminuciones muy pequeñas y que se mantenga de forma consistente y obstinada una gran superficie agrícola no cultivada.

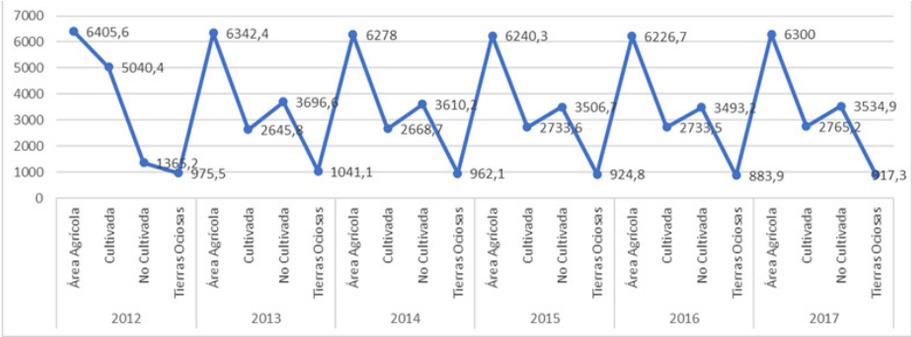


Figura 1. Uso en Cuba de las Tierras Agrícolas (Onei, 2023)

En este sentido, aunque en el marco de la Ley 113, Ley del Sistema Tributario Cubano, existe un libro dedicado al más completo de los regímenes tributarios especiales, el régimen para la actividad agropecuaria, sus estipulaciones distan mucho de ajustarse a los requerimientos incluso para un régimen que excede el horizonte de la recaudación tributaria. En su esencia, se limita a atenuar las tasas impositivas de la imposición directa, carece de la ductilidad para convertirse en el eje de un mecanismo de gobernanza sólo en lo que respecta al tema agropecuario. Sin embargo, desde el punto de vista de la gobernanza de la I+D+i, es necesario delimitar varios elementos de evaluación.

Observemos la figura 2 que muestra el área sembrada para viandas en Cuba. Es un proveedor de información muy útil, relacionada con uno de los componentes más importantes en la dieta cubana. Es tan interesante porque la pregunta, ¿por qué a pesar de varios institutos de investigación de temas agropecuarios, universidades, una sólida formación de ingenieros agrónomos, tecnólogos y otros recursos humanos el impacto de esto en la estructura de producción es tan limitado? La respuesta debe ser muy cuidadosa. La baja de financiación agrícola es una realidad, de hecho, es poco útil incluir los gráficos demostrativos, son una realidad notoria no necesita pruebas específicas. Así, el asunto de I+D+i podría tener otro tipo de respuestas en Cuba.

Hace diez años, un equipo de investigación reportó algunas causas del bajo impacto de las investigaciones agropecuarias en el sistema productivo cubano. Un elemento clave identificado es el extensionismo agropecuario como parte importante en el cambio de tecnologías bajo el acuerdo de los productores. El dúo investigación y extensión es muy importante para el enfoque I+D+i en el medio rural cubano.

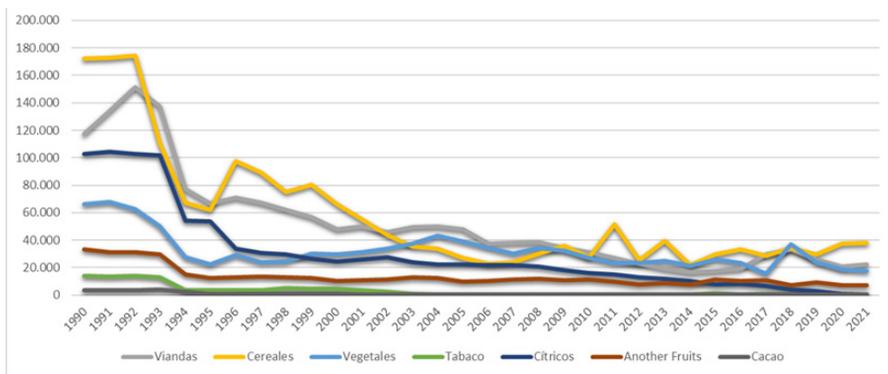


Figura 2. Hectáreas plantadas y cultivadas en Cuba (Onei, 2023)

Describieron la situación al respecto:

La extensión también presenta limitaciones para reforzar la investigación. Por ejemplo, en Cuba, debido a que la extensión se ha definido durante mucho tiempo dentro del concepto de transferencia de tecnología, tiene una capacidad limitada para formalizar la demanda de los productores. Los extensionistas escuchan a los investigadores para definir lo que necesitan los productores sin un análisis compartido con ellos. Por muy buenas que sean las técnicas participativas, nunca podrán transformar los deseos de los productores en la necesidad sentida de los investigadores. Esto explica por qué en nuestro país hay un bajo nivel de adopción de tecnología. Por otro lado, la extensión no cuenta con recursos humanos suficientes para asumir su compromiso social. Faltan extensionistas generalistas a tiempo completo que promuevan una mediación entre productores e investigadores que facilite la innovación campesina basada en la experimentación de los productores y agilice su capacitación en función de sus necesidades (Lazo, 2013).

Como primera base fáctica para una gobernanza fiscal en Cuba debe crearse un sistema de estímulo para la adopción de la innovación por parte de los agentes económicos. Considerando el ejemplo de la agricultura, ya que el tratamiento fiscal debe ser recompensado el agricultor innovador frente a otro tradicional. La extensión agrícola y la adopción de los resultados de la investigación demandan tiempo, dinero, educación. En la Cuba actual, estos costos deben ser pagados por el productor a la espera de un beneficio futuro en la venta en el mercado u otra operación

comercial. Si el cambio de tecnologías productivas en el campo agropecuario es crucial para la sobrevivencia de la nación no es comprensible que el estado permanezca como un espectador tonto financiando desde el presupuesto estatal investigaciones que no van a ninguna parte o que los productores simplemente no tienen los medios (humanos, capacitación o tiempo) para apropiarse.

La gobernanza fiscal debería favorecer este proceso. Este pilar de estímulo propuesto no solo debería reducirse a la base imponible<sup>1</sup>, la exención de algunos impuestos o una gama tradicional de beneficios fiscales. Debe traducirse en la simplificación tributaria de los deberes informativos relacionados con la administración tributaria, a la simplificación de trámites burocráticos respecto a la administración general, percibidos como beneficios tributarios indirectos en sentido bidireccional de la administración tributaria para el contribuyente y como una especie de beneficio indirecto por apuntarse a la conducta deseada. Dado que, como hemos dicho, la noción de gobernanza incluye la democratización de la toma de decisiones, debe considerarse el diseño de espacios para corregir y enriquecer estas líneas legales, tanto en lo que se refiere a las propias tecnologías como a su relación con el aparato burocrático.

El énfasis que hemos puesto en las implicaciones de la gobernanza de la I+D+i en relación con la agricultura tiene que ver con el comportamiento del PIB en Cuba y la dependencia del sector secundario de esta actividad, y la baja influencia de la agricultura al PIB, con las consiguientes distorsiones estructurales. No es que la gobernanza fiscal centrada en la I+D+i sea la panacea, es un estrecho camino más a la compleja solución nacional cubana en materia económica.

El segundo fundamento fáctico que debe traducirse formalmente en una base jurídica debe ser la introducción de resultados científicos e investigativos o la adopción de paradigmas técnicos y tecnológicos que favorezcan la vinculación del sector primario con el sector manufacturero, incrementando la transformación de las materias primas nacionales en la producción industrial en Cuba. Nótese que aquí el enfoque es articulador y absolutamente independiente del tipo de propiedad o modelo de gestión de los sujetos económicos. Solo debe ajustarse a las realidades locales, pues las oportunidades de negocios dependen de los recursos

---

<sup>1</sup> Hemos propuesto en otros trabajos el uso de la superdeducción fiscal como técnica (Limonta Montero y Reyna Parga, 2023).

locales y en la realidad cubana, más allá de ello, dependerían de las facilidades infraestructurales que permitan extraer, producir o transformar un determinado producto. Veamos la situación del sector secundario en Cuba en la figura 3.



**Figura 3.** Índice del volumen físico de la industria por destinos de los productos (Onei, 2023)

Estos resultados concuerdan con los de otros estudios y sugieren que la disminución de los índices económicos primarios y secundarios son impulsos de nuevas visiones. Un interesante trabajo sobre la soberanía alimentaria en Cuba explica entre otras cosas,

A partir de 2019, se refuerzan las agresiones de Estados Unidos hacia Cuba en las esferas económica, comercial y financiera, las cuales inciden considerablemente en la capacidad del país para obtener divisas y, por tanto, en el financiamiento de insumos e inversiones necesarias para el sector. En 2020, a estos crecientes ataques se suma el embate de la pandemia del COVID-19, con sus perniciosas consecuencias, no sólo para Cuba, sino para la economía mundial. El resultado combinado de estos eventos sobre un sector agropecuario con un comportamiento volátil y aún deprimido ha sido su mayor deterioro (Cruz y Álvarez, 2023).

Existen varios enfoques sobre esta cuestión. El objetivo principal de este trabajo es perseguir la I+D+i y su posible influencia sobre esta realidad bajo las bases fácticas propuestas. Es posible hipotetizar que los principales resultados de la innovación deben dirigirse a encadenar el campo agrícola con el industrial, financiando estas operaciones desde el marco de la exportación. El turismo desempeñó hace décadas, el papel de demandante en la economía cubana y facilitó algunas cadenas

de valor entre el campo agrícola y las industrias cubanas. Ahora, el turismo cubano tiene un alto componente importado para sus servicios y se configura nuevamente un nicho de oportunidad que, bajo el enfoque de I+D+i, podría facilitar la migración hacia menores componentes de insumos importados en el sector turístico.

¿Cómo podría influir la gobernanza fiscal en este propósito? Cabría hipotetizar que el efecto recompensa por el incremento de referentes tecnológicos nacionales relacionados con los servicios turísticos sería una buena vía (Limonta Montero, 2021). ¿Solo las renuncias fiscales serían susceptibles de uso en esta materia? Por supuesto que no. Entender justo este punto de vista puede ser más peligroso en este momento financiero cubano. La simplificación burocrática en el Sistema Tributario, la rápida autorización de movimientos dentro de regímenes tributarios especiales, la superdeducción en la base imponible por razón de baja temporada turística, los efectos derivados de la bonificación agrícola y una progresiva política aduanera protectora podrían ser una saludable combinación de reglas que ayudarían desde un eslabón terciario, como el turismo, a afinar un referente de I+D+i enfocado a resolver problemas estructurales de la economía cubana desde la soberanía tecnológica.

¿Qué tipo de innovación lo haría posible? La innovación disruptiva probablemente no sería la más visible con la adopción de este enfoque de gobernanza fiscal; sin embargo, es posible conjeturar que la innovación incremental será la más plausible en una primera etapa para ampliar el espectro de productos y servicios que se pueden ofrecer al sector turístico. Este resultado debe ser coherente con tres aspectos esenciales: en primer lugar, debe elevar el índice de participación del sector científico cubano en este proceso, a saber, las universidades y los institutos y centros de investigación; debe contener una alta huella local, coherente con el desarrollo local y debe comenzar a revertir las tendencias en la disminución de la producción de *commodities* y productos industriales. La gobernanza fiscal requiere, además de un marco jurídico adecuado, la coordinación de autoridades y sujetos, lo que le confiere un carácter multinivel. Mostramos nuestra propuesta en la figura 4. En relación con las dimensiones y niveles, en concreto, proponemos las siguientes interacciones en figuras 5 y 6.

Siguiendo la propuesta de Bisaro *et al.* (2020) el modelo de gobernanza tributaria para la I+D+i integrará la gestión nacional, transversal al plan nacional de desarrollo hasta el 2030 y a los macroprogramas

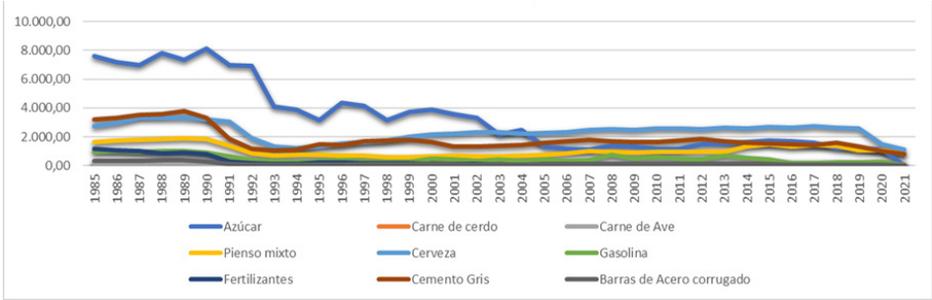


Figura 4. Producción industrial de Cuba

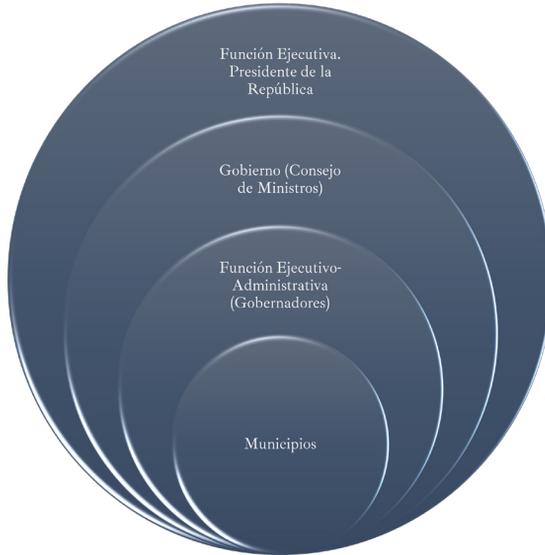


Figura 5. Actores Administrativos y de Gobierno en la Gobernanza Tributaria de la I+D+i en Cuba

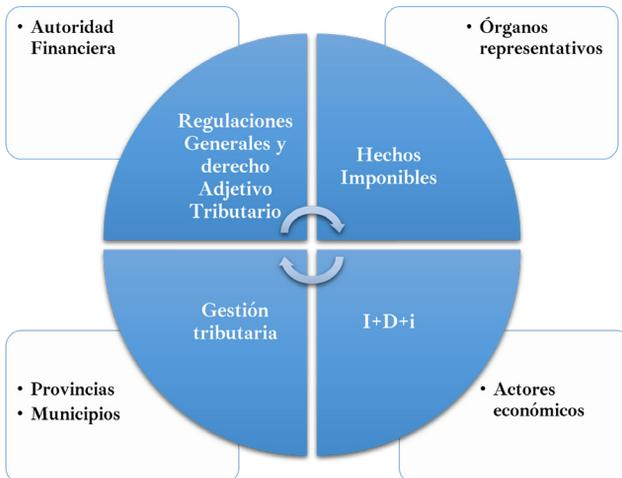


Figura 6. Relación de actores y procesos en la Gobernanza Tributaria de la I+D+i

establecidos por el gobierno central, de manera que los tipos impositivos globales sean fijados por la autoridad financiera central bajo el mandato de la Asamblea Nacional del Poder Popular, el Jefe del Estado y el Jefe de Gobierno. Esta concepción permitiría en el marco institucional actual la creación de líneas coherentes para la I+D+i en Cuba. De igual forma, la asignación de gastos de capital vía presupuesto público debe obedecer a los mismos cánones, logrando un enfoque de coherencia multidestino.

Los gobernantes ajustan estos lineamientos a la realidad de sus territorios, adecuándolos a la estrategia de desarrollo planificada y respetando la transferencia gradual de competencias a los municipios como parte del proceso de descentralización territorial en curso. De acuerdo con los esquemas anteriores, si bien es saludable en una primera etapa que la potestad de crear nuevos tributos sea exclusiva del legislativo cubano, en el caso del régimen especial para la I+D+i, los gobernadores deben estar dotados de ductilidad en el manejo de la base imponible, los gastos deducibles y las bonificaciones, de acuerdo con las realidades de la innovación incremental.

Los municipios ajustan la gobernanza al nivel de la realidad local de la demarcación, y a través de las administraciones municipales deben disponer del mayor margen de maniobra fiscal y no fiscal para desarrollar la I+D+i. Una pregunta lógica sería, ¿por qué mantener ese papel en la gobernanza para los gobernantes? Pues bien, en la primera fase de implantación los centros científicos quedan más alejados de la estructura municipal debido a la propia estructura de centros, institutos y universidades por un lado; por otro, existe una cierta regionalización de los más especializados con lo que la estructura provincial de gobierno debe desempeñar un papel de mayor gestión y coordinación. Otro aspecto considerado son las necesidades de financiamiento y la posibilidad de abastecerse del comercio internacional y de diversas figuras de inversión extranjera que también demandarían apoyo de la estructura provincial, en esta etapa, para los municipios de Cuba.

En las interacciones por niveles deberán firmarse los acuerdos de gobernanza que serán la garantía para la conciliación de los intereses nacionales, provinciales y municipales en la innovación y su tratamiento fiscal. Del mismo modo, en estos acuerdos se establecerán indicadores y mecanismos de resolución de conflictos y correcciones *ex ante* y *ex post* que eviten la mayor incertidumbre a los agentes económicos, dotándoles de un marco institucional fiable para acometer actuaciones en

el ámbito de la I+D+i. Estos indicadores deberán evaluar el grado de influencia en la corrección de las desviaciones estructurales de la macroeconomía para que el comportamiento de los agentes económicos también tenga tramos de recomposición o amortiguación. La traslación a los costes del comportamiento innovador impone a la administración pública la existencia de estos tramos para ofrecer la posibilidad temporal de maniobrar sin sobresaltos ni improvisaciones innecesarias en la política económica y fiscal relacionada con la innovación.

Otro elemento que debe ser observado y que a los efectos de esta investigación no ha sido tomado en cuenta en su totalidad, es el peso del éxito en la atracción de la inversión extranjera y su correlación con la innovación. Postulamos que en esta primera etapa la innovación disruptiva debe limitarse a espacios o nichos económicos específicos en Cuba: biotecnología, producción de medicamentos, minería, agricultura (sectores muy específicos). Sin embargo, la innovación incremental debe superar la rutina para lograr un éxito medio en el mecanismo de gobernanza propuesto. Asumiendo esta premisa, la inversión extranjera debe ser reorientada por este aspecto de forma tal que no se convierta en un incentivo selectivo negativo para incurrir en conductas innovadoras en cuanto se asimilen los procesos productivos involucrados en los negocios con esta fuente de financiamiento. Esto no entra en conflicto con la transferencia de tecnologías, tan necesaria para invertir las tendencias productivas que hemos ilustrado en los gráficos anteriores, se trata de un enfoque dinámico, coherente y proactivo. Los mecanismos de gobernanza propuestos facilitarían enormemente el tratamiento de esta cuestión.

## **Conclusión**

En este trabajo establecimos las razones fundamentales que nos permiten justificar la necesidad de una gobernanza multinivel para la actividad de I+D+i, no solo desde un enfoque prospectivo y de *lege ferenda*, sino analizando las circunstancias peculiares del escenario económico cubano. Cumpliendo con el objetivo trazado en este artículo, establecimos las bases fácticas denominadas fundamentos que deben presidir la creación y medición de los impactos de la propuesta de gobernanza fiscal multinivel. Del mismo modo, se formularon propuestas para la configuración de importantes categorías del diseño tributario, tales como la base imponible, el mínimo exento, los gastos fiscalmente deducibles, la tasa impositiva y los beneficios fiscales. El enfoque de recompensa a los agentes económicos constituye una meta objetiva que se argumentó a lo largo

del análisis realizado en esta investigación. En definitiva, se trata de una propuesta que constituye un mecanismo útil para orientar a Cuba en la dirección de la recuperación económica y el crecimiento.

## Referencias

- Banco Mundial. (1992). *Gobernanza y desarrollo*. Editorial Banco Mundial.
- Batista, A. R., Garzón, J. C., Martín, H. A. y Rodríguez, M. L. Z. (2022). Cuba y las encuestas nacionales de innovación: la conducta innovadora de las empresas cubanas. *Gecontec*, 10(2), 1-16.
- Bisaro, A., de Bel, M., Hinkel, J., Kok, S., Stojanovic, T. y Ware, D. (2020). Gobernanza multinivel de la reducción del riesgo de inundaciones costeras: A public finance perspective. *Environmental Science & Policy*, 112, 203-212.
- Bobes, V. C. (2010). Cuba: justicia social, gobernanza e imaginario ciudadano. Presente y futuro de una compleja relación. *Revista mexicana de sociología*, 72(4), 519-541.
- Brooks, M. R. y Cullinane, K. (2006). Governance models defined. *Research in transportation economics*, 17, 405-435.
- Cruz, B. A. y Álvarez, A. G. (2023). Reflexiones necesarias sobre seguridad alimentaria en Cuba. *Revista Internacional de Estudios Cubanos*, 15(1), 109-125.
- Cruz, R. B., Contreras, F. G. y Zayas, S. M. (2020). Gobernanza universitaria en Cuba: agenda 2030. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(13), 41-56.
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Delgado Fernández, M. (2021). Gestión del gobierno orientada a la innovación: Contexto y caracterización del Modelo. *Universidad y Sociedad*, 13(1), 6-16.
- Hernández, A. M. y Vilardell, M. C. (2017). Gobernanza energética en Pinar del Río, Cuba. *Avances*, 19(4), 316-327.
- Lage, A. (2019). Ciencia y retos para la salud pública cubana en el siglo XXI. *Medicc*, 21, 7-14.
- Lazo, G. C. (2013). Investigación agronómica y extensión agraria en Cuba: unidad dialéctica imprescindible para lograr seguridad alimentaria. *Ingeniería agrícola*, 3(3), 35-38.

- Limonta Montero, R. (2021). The Traditional Tax System before the Challenges of Circular Economy and Green Markets: Proposal of Selective Incentives. In *Environment and Innovation* (pp. 66-81). CRC Press.
- Limonta Montero, R. y Reyna Parga, D. (2023). La construcción de un régimen tributario especial para el desarrollo de las ciencias, las tecnologías y la innovación en Cuba. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 5(3), 122-135.
- Liu, H., Zafar, M. W., Sinha, A., & Khan, I. (2023). The path to sustainable environment: Do environmental taxes and governance matter? *Sustainable Development*, 31(4), 2278-2290.
- Martínez, J. I. G. (2022). Inversiones y buenas prácticas de gobernanza en Cuba. *Foro Cubano-Divulgación*, 5(40).
- Reid-Henry, S. M. (2019). *La cura cubana: razón y resistencia en la ciencia global*. University of Chicago Press.
- Ruhanen, L., Scott, N., Ritchie, B., & Tkaczynski, A. (2010). Governance: a review and synthesis of the literature. *Tourism review*, 65(4), 4-16.
- Umar, M. A., Derashid, C., Ibrahim, I., & Bidin, Z. (2018). Calidad de la gobernanza pública y comportamiento de cumplimiento tributario en países en desarrollo: El papel mediador de las condiciones socioeconómicas. *Revista internacional de economía social*, 46(3), 338-351.
- Vázquez, L. L. y Chia, E. (2020). Innovación y auto-gobernanza territorial del control biológico en Cuba. *Agroecología*, 14(1), 69-79.
- Whitehead, L. (2021). Los retos de la gobernanza en la Cuba contemporánea: las políticas sociales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En Hoffmann, B. (ed.), *Políticas sociales y reforma institucional en la Cuba pos-coviD* (pp. 17-51). Verlag Barbara Budrich GmbH.
- Windsor, D. (2009). Tightening corporate governance. *Journal of International Management*, 15(3), 306-316.



## **Parte III**

**Experiencias en la implementación preliminar del sistema de gestión de la innovación y preservación de la PI.  
Estudio de casos**



# **Experiencias en la implementación preliminar del sistema de gestión interactiva de la innovación. Estudio de Casos**

**Sandra Roget Alberti**

**Jesús Piclin Minot**

**Yoili Traba Ravelo**

**Rosa María Reyes Bravo**

Este trabajo pretende resumir las experiencias y resultados más significativos durante el proceso de investigación, con las tres empresas seleccionadas como casos de estudio, una en cada provincia participante, en el proyecto de I+D+i “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano”, asociado al programa sectorial “Educación Superior y desarrollo sostenible”. Ante la insuficiente cultura de gestión de la innovación y transferencia de conocimientos en las universidades de la región suroriental, y en empresas de sectores estratégicos, para la introducción sistemática de resultados de ciencia en la práctica socioprodutiva, que contribuya al desarrollo territorial, nuestro proyecto se propuso implementar un sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresa.

Con el objetivo específico de validar este sistema de gestión a través del estudio de casos, seleccionamos empresas que responden a dos sectores estratégicos para el desarrollo del país: el biotecnológico-farmacéutico-biomédico, ejemplo de cultura organizacional orientada a la innovación, que mostró resultados innovadores más que convincentes a partir del año 2020, en la respuesta científica a la pandemia por Covid-19; y el sector de la producción de alimentos, prioridad para satisfacer las necesidades básicas de la población y la soberanía alimentaria, en momentos de agudización de la crisis económica internacional resultado de la propia pandemia y del recrudecimiento del bloqueo norteamericano a Cuba.

El trabajo con las empresas tuvo como punto de partida los vínculos existentes previamente y el diagnóstico de sus condiciones básicas para el desarrollo sobre bases científicas, expresando el estado actual de cada arista y componente del sistema de gestión de la innovación que proponemos.

Constituyeron pautas también las ideas del *deber ser* de la gestión empresarial, basada en los pilares de ciencia, tecnología e innovación; informatización y comunicación social, como parte del sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI) (Díaz-Canel, 2021); y la responsabilidad social de las universidades con el sector productivo, en la consecución de una cultura científica, tecnológica y de innovación. Este trabajo se aproxima a una sistematización de las primeras experiencias de nuestro proyecto de investigación para fortalecer la capacidad de innovación en el vínculo universidad-empresa.

Avanzar en la formación de profesionales competentes y creativos en el sector productivo que puedan dar respuesta a las demandas del desarrollo empresarial y local, de acuerdo con las exigencias de su entorno económico-social requiere que las universidades asuman consistentemente en su proyección y gestión estratégica la innovación, incluido en el currículo universitario, como garantía de transformación de sus procesos y contribución de sus impactos a nivel de las localidades, la sociedad y el medio ambiente (Díaz-Canel *et al.*, 2020). La formación del capital humano de las empresas en estos temas también favorecería la creación o fortalecimiento de sus capacidades absorptivas, la generación conjunta de conocimientos y su transferencia.

En Cuba, el Ministerio de Educación Superior (Mes) ha contemplado, dentro de su planeación estratégica, la gestión del conocimiento y la innovación para el desarrollo económico social sostenible (Díaz-Canel *et al.*, 2020), especialmente de manera transversal e innovadora en el plan estratégico 2022-2026, plasmado en su misión, visión, objetivos, metas y algunos de sus indicadores. Queda, sin embargo, un gran trecho por recorrer en la transformación de la gestión de sus procesos.

La teoría moderna de la innovación integra la perspectiva económica del cambio tecnológico con las visiones sociológicas, psicológicas y de la teoría del conocimiento, hecho que lleva a reconocer que el proceso de innovación se basa en el aprendizaje interactivo, enraizado en el tejido productivo y social. Tal como argumenta la teoría de los entornos innovadores (Ratti, Bramanti, Gordon, 1997; Lundvall, 1992), la innovación aparece como consecuencia de procesos de aprendizaje colectivo y se desarrolla en un contexto social, institucional y cultural específico, que permite a las empresas, a través de una red de contactos y relaciones, acceder a las innovaciones. Esta aproximación conduce a una definición de modelo de innovación interactiva que constituye un paradigma alternativo al modelo lineal de innovación (Asheim y Isaksen, 1997).

En los ambientes empresariales, la innovación es una solución creativa de problemas con apoyo del conocimiento; es lo que el SGGCI, de forma general, denomina “innovaciones” (Díaz-Canel, 2021). Pueden ser tecnoproductivas, organizacionales, de productos, de proceso u otras modalidades. Lo importante es que cumplan dos requisitos: son soluciones introducidas en la práctica socioproductiva, de forma sostenida y tan extendida como sea posible y aconsejable. Hay que incorporarlas a la práctica transformadora de la empresa y darle seguimiento a su impacto en los niveles de eficiencia y eficacia, lo cual determina si es o no, una innovación.

Aunque para el perfeccionamiento empresarial y su marco legal vigente en Cuba, el decreto ley 281 del 2007, promueve que la empresa le otorgue la máxima importancia a la asimilación y uso de los conocimientos y la tecnología —puesto que de ellos depende la eficiencia empresarial y el sentido económico de las nuevas adquisiciones, vía investigación + desarrollo (I+D), en correspondencia con el estadio de la empresa—, el tipo de actividad en que opera y el nivel de conocimiento tecnológico de su sector, asegurando las necesidades demandadas por la sociedad y sus clientes no siempre se han promovido las innovaciones organizacionales con el efecto práctico de cambiar, en primer lugar, las actitudes en la actividad de dirección de las empresas, entendido en su liderazgo.

En este sentido, se reflejan de múltiples formas las innovaciones organizacionales: reducción de los niveles jerárquicos, solución de problemas mediante equipos de trabajo con amplia participación de trabajadores y expertos, formalización del sistema de calidad y su aval certificado por la norma ISO, programas de capacitación con diseños más creativos, creación de nuevos cargos, facultar a los directores de las unidades empresariales de base y a los jefes de brigadas de trabajo para presentar ideas innovadoras y proyectos innovadores al Consejo Técnico Asesor, crear un sistema de evaluación de proveedores, sistemas de gestión computarizados, mejoras en diseños de productos, en la reorganización del flujo productivo, en la organización del puesto de trabajo, en la planificación, el control interno, en los sistemas de pago, entre otras.

Estas innovaciones organizacionales producen mejoras en la cultura organizacional y, por ende, contribuyen a la productividad empresarial, constituyendo, en ocasiones, una ruptura total en la manera de hacer las cosas. Por lo general, se basan en nuevos conocimientos científicos y tecnológicos y abren nuevos mercados, nuevos campos de actividad en el sistema productivo local; crean ventaja competitiva, a partir de

la diversificación de productos o servicios con valor agregado, permiten obtener cambios significativos en los parámetros productivos, tales como la eficiencia, los costos, la productividad y la calidad.

Un sistema de trabajo que se proponga desarrollar un genuino sentido de pertenencia, elevada motivación y autorrealización comprometida con su empresa, en sus trabajadores, aprovecha al máximo la creatividad de estos en nuevos emprendimientos. Para trabajar en un ambiente de innovación, las empresas deben reconocer los fundamentos del modelo interactivo de innovación y elaborar estrategias que conduzcan al desarrollo empresarial con nuevos productos y servicios, con valor agregado, incrementando su competitividad.

La sistematización de las experiencias de aplicación preliminar del modelo de gestión interactiva de la innovación, a través de los estudios de caso, permitirá objetivar los resultados de la interacción entre los actores del sistema, explicar la dinámica del proceso y valorar los resultados de la experiencia investigativa con las empresas seleccionadas en la región suroriental cubana.

La sistematización de cada caso se basó en el paradigma cualitativo de la investigación, que permite comprender el fenómeno tal y como se manifiesta en su entorno natural, captando el significado auténtico del fenómeno social para los sujetos participantes (Ruiz, 2007). Ello supone el análisis intensivo de la experiencia de gestión de la innovación como fenómeno social y su significado, en la interacción que se produce entre los actores del sistema modelado, en los contextos socioculturales de aplicación. Su validación permite desentrañar algunos aspectos subjetivos que sustentan la participación de los actores en la gestión de la innovación y develar dinámicas sociales diversas que afectan la gestión empresarial en su vínculo con las universidades.

Se utilizó el estudio de casos como estrategia de indagación del proceso de gestión de la innovación en las empresas seleccionadas como unidad de análisis, develando los significados que se construyen en la resolución de sus principales problemas, asociados a las características de cada empresa, teniendo en cuenta la experiencia y trayectoria académica de los investigadores, los criterios que se asumen en los vínculos con la institución a la que pertenecen y la empresa con que interactúan.

Tomamos como referente para la sistematización, las ideas de Oscar Jara (2018), representante de la Educación Popular en Latinoamérica, que la definió como:

[...] la interpretación crítica de una o varias experiencias, que a partir de su ordenamiento y reconstrucción, descubre o explica la lógica del proceso vivido, los factores que han intervenido en dicho proceso, cómo se han relacionado entre sí y por qué lo han hecho de ese modo.

De esta manera la sistematización convierte las experiencias en fuente de aprendizaje incomparable, de cara a encontrar en la realidad de los procesos vividos, no solo desafíos concretos para la acción transformadora, sino principalmente pistas de orientación de los factores que nos harán posible enrumbarnos hacia el horizonte que queremos (pp. 61-62).

La sistematización de experiencias en la aplicación del sistema de gestión interactiva de la innovación desarrolla un conocimiento específico resultado del análisis de las informaciones, imágenes, opiniones, actitudes y hechos ocurridos durante la aplicación del modelo de gestión interactiva de la innovación. Es una sistematización orientada a la comprensión, comunicación y aprendizaje de las acciones en cada caso de estudio.

Atendiendo a las aristas y componentes del modelo (sistema) de gestión interactiva de la innovación, se definieron como indicadores de partida para la sistematización los siguientes:

- Espacios académicos o programas de formación/superación en temas relacionados con la gestión de la innovación: asignaturas en pregrado (currículo optativo - electivo), conferencias, talleres, cursos, entrenamientos, diplomados, programas de maestría, especialidades de posgrado y doctorado. Temas relacionados con la actividad de ciencia, tecnología e innovación, gestión de proyectos, de la propiedad intelectual, de calidad, de la transferencia de conocimientos, políticas de desarrollo territorial, sobre la vigilancia tecnológica, entre otros. Conocimientos de la gestión empresarial y propuestas sustentadas en actividades académicas formativas: trabajos de diploma, tesinas de diplomado, tesis de maestrías y doctorados.
- Acciones, mecanismos y procedimientos que operan como estructuras con funciones de interfaz entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación (Ecti) (sector del conocimiento, Díaz-Canel, 2021) y las entidades de la producción

y los servicios (sector socioproductivo): Unidades docentes (UD), Entidades laborales de base (ELB), Laboratorios conjuntos U-E, Laboratorios de innovación o co-creación; Parques científico-tecnológicos (PCT), Empresas de interfaz de ciencia y tecnología, Mipymes; Empresas de base tecnológica (EBT); entre otros.

- Capacidades absorptivas de las empresas: cantidad de profesionales y trabajadores de las empresas cursando programas de carreras en pregrado y posgrado; asimilando conocimientos sobre gestión de la ciencia, tecnología e innovación; capacidad para identificar problemas respecto a la competitividad empresarial y realizar demandas de superación - formación con bases científicas. Capacidad para solicitar o asimilar transferencia de tecnologías. Capacidad de los directivos para establecer y gestionar políticas que favorezcan el desarrollo de los componentes del sistema y el funcionamiento del sistema como un todo, especialmente los relativos al potencial humano.
- Diseño de proyectos conjuntos entre U-E: cantidad de proyectos de I+D+i elaborados y en ejecución con la participación de trabajadores (especialistas y directivos) de las empresas y las universidades (incluidas las ECTI), asociados y no asociados a programas de CTI, y sus resultados para el desarrollo empresarial, el bienestar social y la sostenibilidad.
- Contexto socioeconómico para la aplicación del sistema (modelado) de gestión interactiva de la innovación: conjunto de condiciones sociales y económicas concretas que determinan y constituyen a las necesarias relaciones entre los agentes participantes, expresadas en las necesidades, expectativas, valores, normas y creencias que sustentan la interacción, para la gestión de innovación.

Dentro de las fuentes de información utilizadas para acceder a estos indicadores del sistema se encuentran las vivencias de los propios investigadores y especialistas entrevistados con relación al objeto de análisis y como sujetos de las interacciones; información obtenida de la comunicación y observación de las actividades; la revisión de documentos de las empresas (informes de balance de ciencia e innovación y la planeación estratégica) y las universidades (informes de balance de CTI y Posgrado, e informes técnicos del proyecto), el análisis de las normas sobre la gestión de innovación y de las empresas en perfeccionamiento, entre otros. La recogida de datos se hizo con las técnicas: Notas de campo

(registros audibles de los investigadores), Lectura de textos (análisis de documentos) y Entrevista semi-estructurada a informantes claves (especialistas de la empresa).

Por otra parte, cada caso de estudio fue abordado desde las perspectivas disciplinares de los investigadores de cada provincia, así como de sus intereses investigativos derivados de compromisos en la formación posgraduada. En el caso de la empresa Alto Serra, de Guantánamo, se adiciona a los indicadores mencionados, la base teórica del modelo o sistema de gestión interactiva de la innovación, relacionado con la necesidad de su conocimiento (a través de un trabajo de diploma).

El referencial teórico acerca de la gestión de innovación y la propiedad industrial en dicha empresa se sintetizó en afirmaciones, denominadas ítem, en un cuestionario cerrado, elaborado como escala *Likert*, con cinco categorías de alternativas de respuesta a las cuestiones (conuerdo totalmente, concuerdo, neutro, desacuerdo y desacuerdo totalmente), denominado cuestionario de exploración de las bases conceptuales de la innovación y de la propiedad intelectual empresarial. Los grados de concordancia evaluados por los encuestados se configuraron en variables de tres niveles:

1. El grado de concordancia de los gestores de las empresas con los conceptos, características, recomendaciones y demás particularidades que se relacionan con la base teórica del modelo interactivo de gestión de la innovación y sus relaciones (afirmaciones 1 a 30 del cuestionario).
2. Representan el grado de concordancia de los gestores de las empresas con los conjuntos agrupados de las variables del nivel 1 correspondientes a un mismo tópico en el referencial teórico (agrupamientos A a K de la temática del cuestionario).
3. El grado de concordancia de los gestores de las empresas con el total agrupado de las variables de nivel 2 correspondientes a los fundamentos teóricos en torno al modelo interactivo de gestión de la innovación y de la propiedad intelectual empresarial (total de las cuestiones del cuestionario).

El objetivo de este cuestionario fue verificar la existencia de consensos y discordancias entre lo que enseña la producción académica de la universidad y lo manifestado por las empresas acerca de la gestión de la innovación y la propiedad intelectual, en sus relaciones. Los datos provenientes del cuestionario de exploración fueron analizados a través de procedimientos contenidos en el informe del proyecto de investigación.

Para procesar e interpretar los datos recogidos con las otras técnicas aplicadas se realizó un análisis de contenido, entendido como un proceso de reducción de datos a partir de la codificación y categorización del texto para su posterior comprensión y análisis (Ruiz, 2007). Se interpretó el discurso de cada participante y la información recolectada fue organizada a partir de los indicadores seleccionados para la investigación. Su comprensión fue contrastada críticamente con los contenidos de los informes de balance de ciencia, innovación y posgrado de la universidad y de los propios proyectos de los que los sujetos participantes eran miembros, así como respecto al contenido de las concepciones teóricas y normativas que tomamos como referentes para este estudio.

Mediante el diagnóstico se conocieron las fortalezas y debilidades de la empresa, sus logros y deficiencias, y a partir de este se organizó la implementación del sistema de gestión interactiva de la innovación. Esta etapa permitió conducir el proceso de forma efectiva y conocer el estado de desarrollo de la gestión, a fin de planificar y asignar los recursos humanos y materiales de forma más eficiente.

El diagnóstico de la innovación en la gestión empresarial puede realizarse también a través de la aplicación de las técnicas de solución de problemas, como el análisis de la información, el diagrama de Pareto, diagramas de caja, histogramas, la identificación de los objetivos, las fuentes de ideas innovadoras y los factores que obstaculizan la innovación, así como el diagrama causa-efecto, entre otras. En este análisis debe tenerse en cuenta los criterios del consejo de dirección y de aquellos que más información tengan sobre el objeto a analizar. En el ámbito empresarial se pueden evaluar otros aspectos cuantitativos como los gastos de I+D, las ventas por innovaciones, los recursos humanos y materiales, además de otras valoraciones sobre el aprendizaje organizacional y las competencias o el “saber hacer”. Otro diagnóstico que se requiere hacer es el del inventario y la evaluación de la tecnología, lo que forma parte de la gestión tecnológica (Delgado, 2015).

A partir de los resultados del diagnóstico, la empresa reordena la política de gestión, los objetivos estratégicos y las metas a alcanzar en la gestión de innovación y protección de su patrimonio intelectual, constituyendo la herramienta fundamental del trabajo para la gestión estratégica de desarrollo empresarial. Luego de considerar en los objetivos estratégicos, la gestión de innovación desde la concepción del modelo interactivo, la empresa elabora su programa de aplicación del modelo interactivo de gestión de la innovación. Su control y seguimiento permi-

te rectificar desviaciones y definir nuevas metas, acciones y plazos, para garantizar el proceso de mejora continua de la gestión de innovación. Una forma de realizar este control es la definición de indicadores que permitan las supervisiones.

Una vez que ha se implantado el modelo de gestión interactiva de innovación y logrado la mejora continua del desempeño innovador, la empresa estará en condiciones de optar por certificaciones establecidas en las normas vigentes, y por estímulos que avalan públicamente los resultados alcanzados. Aplicar el modelo de gestión interactiva de innovación para considerar una empresa como adecuada, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Realizar el diagnóstico de la gestión de innovación de la empresa.
- Diseñar los objetivos, metas e indicadores estratégicos, teniendo en cuenta la innovación.
- Elaborar la política de gestión de la innovación de la empresa.
- Elaborar el programa de aplicación del modelo de gestión interactiva de la innovación, teniendo en cuenta su planeación estratégica, evaluación de su cumplimiento y medidas preventivas-correctivas a aplicar.
- Capacitar a sus directivos y trabajadores en la legislación vigente sobre gestión de la innovación (incluyendo su marco conceptual y operacional) asociada a su actividad fundamental.
- Realizar actividades de innovación, aplicar herramientas y mecanismos que permitan transitar por el ciclo de la innovación, desde la idea, hasta la consecución de sus resultados, en un verdadero ambiente emprendedor, impregnado por la cultura organizacional basada en la innovación.
- Cumplir las acciones de su estrategia de desarrollo empresarial, evidenciadas en sus resultados en las auditorías del sistema y revisiones realizadas por la dirección de la empresa.
- Cumplir con las normativas cubanas obligatorias en materia de innovación, dándole seguimiento a sus impactos a partir de un sistema de monitoreo, que establecerá de acuerdo a las características de su actividad.
- Elaborará un plan de mejora, a partir de los resultados de las evaluaciones.

La evaluación de la implementación del modelo interactivo de gestión de la innovación en la empresa debe considerar los posibles siguientes impactos:

- Renovación y ampliación de los conocimientos del personal sobre gestión de innovación.
- Cambio de mentalidad y actitud proactiva a la necesaria interacción con las universidades y centros de investigación.
- Actualización de los procesos productivos y obtención de nuevos y mejorados productos, así como un mejor desarrollo tecnológico.
- Cambios en la organización y gestión de los procesos de la empresa.
- Equipo de trabajo preparado como gestores del sistema a implementar.

A continuación, se exponen sintéticamente los principales resultados de cada caso de estudio según los indicadores planteados. Se procede primero a brindar datos generales que caracterizan a cada empresa y luego las acciones desplegadas preliminarmente en este último año del proyecto y sus resultados.

## **Caso de estudio 1: Empresa Alto Serra, Guantánamo**

### **Caracterización**

La Empresa Procesadora de Café Asdrúbal López Vázquez fue creada el 23 de abril de 1969 como Empresa de Acopio y Beneficio de Café y Cacao, perteneciente al Grupo Agroforestal del Ministerio de la Agricultura. Contempla entre sus funciones la compra, beneficio húmedo y seco; el procesamiento industrial para la exportación de todo el café y el cacao producido en la región de Guantánamo.

El 30 de abril de 1987 es inaugurado como combinado industrial, con el nombre de Procesadora de Café Asdrúbal López Vázquez, con domicilio legal en Cuartel esquina 17 Sur, con el objeto social de transportar todo el café producido en el macizo montañoso Nipe-Sagua-Baracoa, procesarlo, almacenarlo y comercializarlo con destino al consumo nacional y la exportación.

Con la introducción de nuevas tecnologías, se reafirma su objeto social, a través de la Resolución no. 257 del 3 de mayo de 2002 del Ministerio de la Agricultura, con domicilio legal en Calle 17, entre Regino Eladio Botti y 13 de junio. Municipio Guantánamo, provincia Guantánamo.

Obtiene resultados relevantes en sus producciones, que la hacen acreedora de la Certificación de la Calidad, durante dos períodos, con la obtención de la Medalla de Oro, de seis de sus surtidos, categorizados con la Marca Superior Estatal con Círculo y los demás productos con la categoría de Marca Superior Estatal Sin Círculo, así como otros lauros por la calidad de sus productos. Ha sido laureada también con Premios en Ferias comerciales, como ExpoGuaso, a la calidad, Mejor Stand; Gran Premio en Feria ExpoCaribe y Premio a la Calidad de sus Productos; Feria Internacional ExpoCuba, Medalla de Oro al Producto; además de otros resultados relevantes de carácter provincial, en concursos y eventos relacionados con la calidad. Introduce logros en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, así como en la gestión del medio ambiente, entre otros.

La empresa ha implementado el proceso de Perfeccionamiento Empresarial. Se identifica comercialmente con el nombre Alto Serra y cuenta con un personal capacitado, comprometido con el Sistema de Gestión Integrado, con más de quince años promedio de experiencia en la actividad.

Desde el 2006 hasta el presente, la organización mantiene certificado diferentes Sistemas de gestión, bajo los requerimientos de las Normas ISO, alcanzando en el 2020 la re-certificación de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, atendiendo las NC ISO 9001/2015, la NC ISO 22001/2017 para la Inocuidad alimentaria, la NC ISO 14000/2015 para el medio ambiente y la NC ISO 45000/2017 para la seguridad y salud del trabajo, avalada por la Oficina Nacional de Normalización.

La formación y superación profesional-científica de sus especialistas, se revela como una tendencia a la fortaleza, por varias tesis defendidas y en proceso, entre ellas la tesis de diplomado: *Cadena de valor del café en la empresa agroforestal de café en Yateras. Diagnóstico de innovación en el contexto del perfeccionamiento.*

Cuatro temas de tesis inscritos en el programa de doctorado “Desarrollo Sostenible de Cultivos Perennes” de la Universidad de Guantánamo:

- Modelo de Gestión de la innovación para agregar valor comercial al café en Guantánamo.
- Identificación, producción y comercialización del café especial con valor agregado, en la provincia Guantánamo, Cuba.
- Identificación y zonificación de materiales genéticos de café con alto valor agregado en la provincia Guantánamo.

- Impacto socioeconómico de la calidad del café (*coffea arabica*) en empresas agroforestales de la provincia Guantánamo.

Se han impartido cursos y capacitaciones por los miembros del proyecto en la empresa, en temas relacionados con:

- La gestión del conocimiento y la innovación.
- Gestión de la Propiedad Industrial y otros intangibles.
- Capacitación a cuadros de la empresa en gestión del conocimiento para agregar valor comercial a los productos y servicios.
- Introducción de resultados científicos desde la gestión de innovación y la protección de la propiedad industrial.

Registros de Propiedad Industrial por la empresa en la etapa que se valora: a partir de los talleres impartidos en la empresa se logró aplicar las políticas de propiedad industrial que incluye: solicitud de patentes, derechos de autor, marcas, diseños industriales y secretos empresariales, lográndose un incremento en la cultura de la propiedad intelectual en la alta dirección y los especialistas del área de desarrollo.

- Se solicitaron y aprobaron en 2023, dos denominaciones de origen para el café de especialidad de la Empresa Alto Serra, resultado de la capacitación a los decisores y actores de la empresa y el perfeccionamiento de la cultura empresarial en temas de propiedad industrial.
- Se elaboró un *software* por parte de un especialista de la empresa, asesorado por miembros del proyecto, para el control de venta en tiempo real, que aporta valor a la toma de decisiones en el proceso de venta del café en el mercado internacional. Se trabaja en el expediente de solicitud de registro.

Por otra parte, la participación de los investigadores como invitados permanentes del Consejo Técnico Asesor de la Empresa Alto Serra permitió presentar propuestas de ideas innovadoras sobre nuevas dinámicas para la gestión de innovación organizacional, orientada a la transferencia de conocimientos, para la generación de valor agregado a productos y servicios en la empresa, así como para la apertura de nuevas líneas de productos y servicios comercializables, basados en intangibles y nuevas formas de gestión a ellos asociada. De ellas, la más impactante en la alta dirección de la empresa fue la creación de una escuela internacional de catadores de café, utilizando el capital intelectual de la empresa.

En base a los datos obtenidos a través del cuestionario tipo escala Lickert, fue posible establecer que el 70 % de las manifestaciones y con-

sideraciones de los actores de la empresa, en relación con el total de los fundamentos teóricos estudiados, fueron de concordancia o de concordancia total.

Todos los actores empresariales concordaron en que para aplicar el modelo y desarrollar nuevos productos necesitan dominar las bases teóricas que lo sostienen, lo cual les permitirá satisfacer las necesidades de los clientes y asumir nuevas maneras de hacer negocios (Fahey, 1999); así como que la innovación es un producto, servicio o idea que es percibida por el consumidor como una novedad, que tiene efectos adicionales en relación con aquellos modelos de consumo hasta el momento establecidos (Robertson y Gatignon, 1991).

A pesar de que en el análisis global el 70 % de las manifestaciones de los trabajadores de la empresa fueron de concordancia o concordancia total con los fundamentos teóricos, se determinó que el grado de concordancia más bajo encontrado fue de apenas 35 %, en una afirmación relacionada con las medidas de competitividad, en que el referencial teórico planteaba que la ganancia o beneficio es considerado como una de las medidas más utilizadas en el desempeño competitivo innovador de la organización, lo cual puede ser también una señal de escasa visión a futuro y baja competitividad. Mientras que la mayor discordancia manifestada por las empresas (53 %) fue evidenciada con relación a la polémica, citada por Buzzel y Gale (1987), de que el beneficio o ganancia se relaciona negativamente, tanto con la intensidad de las inversiones en investigación y desarrollo, como con la tasa de introducción de nuevos productos en el mercado.

Por otro lado, la afirmación de que la innovación es una actividad de cooperación que emerge de la integración de múltiples perspectivas (Galbraith y Lawler III, 1995), que exige interacción y colaboración entre especialistas de varias instituciones, no recibió ninguna manifestación de discordancia por parte de la empresa.

Se concordó también en las afirmaciones de la importancia, cada vez mayor, de anticipar el futuro, de reconocer los fundamentos de la innovación, de desarrollar estrategias que conduzcan los esfuerzos de la empresa para la creación de valor a los clientes y el desarrollo de innovaciones, ya que ninguna empresa puede pagar el precio de parar de innovar, pues el ciclo de vida de los productos está disminuyendo cada vez más y los productos que no compiten son excluidos del mercado.

Los gestores de la empresa concuerdan en que la innovación puede presentarse en niveles que varían en función del grado de aplicación del sistema interactivo de gestión de la innovación, en la elaboración de productos provenientes del conocimiento y la creatividad, dependiendo fundamentalmente de la cooperación entre diferentes actores, sobre todo los recursos humanos competitivos de difícil imitación, que no se deterioran con facilidad a lo largo del tiempo.

Es consenso que para medir el desempeño innovador se pueden utilizar indicadores tales como la cantidad de proyectos de innovación terminados, el número de patentes obtenidas en el país o en el exterior; el volumen de ingresos provenientes de la venta de tecnología para terceros; la facturación y el beneficio o ganancia generado por la venta de nuevos productos, así como el porcentual de innovaciones exitosas con relación al total de innovaciones del sector correspondiente.

El hecho de que la empresa no se hubiera manifestado, en su mayoría, de acuerdo con la idea de que la ganancia o beneficio sea considerado como una de las medidas más utilizadas para el desempeño competitivo de la organización y que, a su vez, puede ser también un indicador de falta de competitividad y visión de futuro, sugiere que no utiliza esta medida como indicador de desempeño innovador; o va en contra de lo que hacen la mayoría de las empresas; o no reconoce la fragilidad del uso de dicho indicador con ese fin (Day, 1997); o todas las opciones anteriores a la vez.

### **Conclusiones del caso**

En correspondencia con el trabajo que se viene realizando en la empresa seleccionada, involucrada en transitar a estadios superiores en el perfeccionamiento empresarial, se ha hecho necesario implementar enfoques gerenciales que propicien una ventaja sostenible en relación con las empresas de su tipo en el país. La implementación del modelo interactivo de gestión de la innovación, además de ser un reto, constituye un enfoque necesario para avanzar en esa dirección.

Estos enfoques gerenciales que fundamentan el modelo, centran su atención en el capital humano portador de información, cultura y conocimientos. Para que ese capital humano mantenga un desarrollo continuo con altos niveles de creación, actualización e innovación en los procesos inherentes a la organización se necesita implementar el sistema que proponemos, como garantía del desarrollo individual de cada miembro de la organización, utilizando para ello diferentes canales de interacción.

Aprovechar el conocimiento como activo del capital humano, en la gestión de innovación requiere habilidades y capacidades directivas, científicas y tecnológicas, experticia, creatividad, imaginación, trabajo en equipo y formas organizativas innovadoras que estimulen la participación. Asimismo, que el capital humano pueda convertirse en un activo gerenciado por la empresa requiere también acciones de conservación del conocimiento, a través de la documentación y codificación en bases de datos, manuales, tecnologías y procedimientos, lo cual se considera una arista de la gestión de la innovación.

La alta dirección de la empresa determinará hasta dónde puede avanzar en la implementación del sistema de gestión interactiva de la innovación y la transferencia de conocimientos, para lo cual resultarán elementos esenciales: los sistemas de comunicación que permiten compartir información, las nuevas tecnologías de almacenamiento y gestión de datos; y una cultura organizacional basada en nuevos métodos de trabajo y orientada al cliente. Ello debe permitir la certificación de la gestión de la innovación de la empresa con arreglo a la NC ISO 56000:2022.

## **Caso de estudio 2. Laboratorios de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (Labex), Santiago de Cuba**

### **Caracterización**

El caso seleccionado por el grupo de profesores de la Universidad de Oriente y otras dependencias asociadas a ella es una entidad santiaguera perteneciente al Centro de Inmunología Molecular (Cim) que radica en la capital del país que, a su vez, forma parte de la agrupación de empresas que conforman BioCubaFarma, órgano superior de dirección empresarial (Osde), máximo exponente del sector estratégico biotecnológico-farmacéutico-biomédico. Los Laboratorios de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (Labex) fueron fundados en 1993 y en la actualidad constituye la Dirección de Diagnóstico del Cim (en vías de constituirse en una empresa filial).

Labex es un centro especializado en investigación, desarrollo, producción y comercialización de diagnosticadores para el sistema de salud en Cuba. En estos momentos bajo un contexto estrictamente regulatorio, el suministrador nacional de hemoclasificadores, suero de coombs, conjugados primarios para citometría de flujo y otros inmuno-diagnosticadores, que impactan en el seguimiento de conflictos materno fetales, pacientes VIH/Sida, enfermedades autoinmunes, entre otras.

Después de una actualización de su proyección estratégica para el período 2022-2030, entre sus trabajadores y equipo de dirección, Labex ha definido que su misión es “desarrollar, producir y comercializar reactivos biológicos y diagnosticadores para la evaluación *in vitro* de muestras de origen humano y su introducción en el Sistema de Salud, en correspondencia con las expectativas de los clientes”. Y proyectan como visión: “Ser líderes a nivel nacional en la producción y exportación de bienes y servicios biotecnológicos, con una cultura empresarial innovadora y sostenible, como parte de la empresa Cim”.

Se plantea cuatro líneas estratégicas de desarrollo: la hemaglutinación, la citometría de flujo, la inmunohistoquímica y la inmunoanalítica. Los productos de cada línea están clasificados en base a los que están en fase de investigación, en fase de desarrollo y los que están en producción.

En su estructura cuenta con un área responsabilizada de las actividades de investigación, desarrollo e innovación, el departamento de desarrollo e innovación, el cual atiende los procesos de diseño y desarrollo, y más reciente el proceso de gestión de la innovación, como parte de la gestión del cambio. Este departamento incluye a los inversionistas, pues se concibe la inversión como un proceso de apoyo a la I+D+i. Las competencias organizacionales claves definidas permiten exigir la innovación en la gestión de todos los procesos de la entidad, como garantía de las necesarias transformaciones a operar.

Labex cuenta con un total de 112 trabajadores. De estos, 57 son de nivel superior (50,8 %), 49 de nivel medio y nivel medio superior (43,7 %) y solo cinco con noveno grado aprobado (4,4 %), lo que muestra la calidad del potencial humano. Entre las áreas del conocimiento de procedencia o especialización destacan los de las ciencias naturales: bioquímicos, químicos, biólogos y farmacéuticos; de las ingenierías: los ingenieros químicos, biomédicos, automáticos, eléctricos, civiles y arquitectos, así como especialistas de Economía, Derecho (asesoría jurídica) y una licenciada en Español y Literatura. Todos con competencias y conocimientos mínimos pertinentes a la misión y visión de la entidad.

De acuerdo con la sistematización de la información realizada, es consenso la consideración de una insuficiente formación científica, pues de los 25 trabajadores dedicados directamente a la actividad de ciencia, tecnología e innovación (Acti) para el cumplimiento de la misión, Labex cuenta con una sola doctora en ciencias —Doctora en Ciencias Biológicas que funge, a su vez, como Directora—, aunque 22 trabajadores

tienen el grado académico de maestro en ciencias. De estos últimos, tres se encuentran en proceso de preparación para ingresar a programas de formación doctoral de la Universidad de Oriente (UO). Por otra parte, los laboratorios cuentan con un adecuado personal categorizado para la actividad, al tener tres Investigadores agregados, siete tecnólogos de primer nivel y uno de tercer nivel; un biotecnólogo superior, siete técnicos innovadores de primer nivel y un técnico innovador de segundo nivel. En su estructura administrativa cuenta con siete directivos que dirigen los seis departamentos y procesos claves de la entidad, además de la directora; de los cuales cinco están vinculados a la I+D, calidad y PI.

Teniendo en cuenta que la gestión del potencial humano es considerado un proceso clave, han reorientado la gestión empresarial a un enfoque basado en competencias y definen como competencias organizacionales esenciales: la empatía (enfoque a cliente y a servir), la responsabilidad, el trabajo colaborativo en equipo, la creatividad e innovación, el aprendizaje activo y la comunicación. En este sentido, se significan las competencias directivas para gestionar la innovación en Labex relacionadas con la visión de futuro, el liderazgo transformador y gestión de equipos, gestión del cambio, capacidad de resolución de conflictos, creatividad, capacidad de asumir riesgos y gestionar el fracaso, pensamiento analítico y capacidad de observación.

En cuanto a las estructuras y sus funciones para la gestión de innovación (GI) existen direcciones, departamentos, grupos, oficinas, con funciones propias o asociadas a la GI (incluye la vigilancia tecnológica, propiedad intelectual y calidad).

En los últimos siete años se ha evidenciado, con mayor fuerza, la evolución del sistema de gestión de la calidad (SGC), basado fundamentalmente en el reforzamiento de algunos de los aspectos de la Norma ISO 9001:2015. Entre estos, el enfoque basado en procesos, pensamiento basado en riesgos, análisis y evaluación, revisión por la dirección (liderazgo) y mejora.

En su política de calidad (2022-2030) se han planteado:

Diseñar, desarrollar y producir diagnosticadores para su uso en el Sistema Nacional de Salud (SNS) con garantía de calidad, que permite la satisfacción de las necesidades de nuestros clientes y una mayor competitividad en el mercado nacional e internacional. Trabajamos en implementar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) según los requisitos

legales y reglamentarios aplicables, con el compromiso de la mejora continua y seguridad en nuestras operaciones; a partir de una gestión eficaz de los riesgos, las oportunidades y recursos, con la protección del medioambiente, todo ello para el cumplimiento de los objetivos y las expectativas de las partes interesadas. Se cuenta con el personal competente y consciente de su papel en la Organización, logrando un mayor desarrollo empresarial y la eficacia del SGC.

Se han planteado como objetivos de calidad (2022-2025):

- Implementar un proceso de diseño y desarrollo que permita la incorporación a la producción de nuevos productos garantizando las expectativas del cliente.
- Alcanzar una adecuada gestión del riesgo logrando la planificación efectiva del proceso productivo.
- Perfeccionar la organización logístico-comercial, a partir de una mayor inserción en los procesos empresariales.
- Gestionar la competencia del recurso humano, así como el fomento de los valores de la organización.
- Lograr la certificación del SGC.

Para alcanzar estos objetivos se trabaja en fortalecer diferentes procesos de la organización:

- Dirección por objetivos y gestión por procesos, la gestión de riesgos, la capacitación y formación continua para el logro de competencias, la integración a los mecanismos empresariales y la defensa de valores institucionales.
- Laboratorios y/o talleres dedicados a la I+D+i y estudios de calidad. Tecnologías con las que cuenta la empresa para el desarrollo de la innovación.
- Consejo técnico asesor (CTA) funcionando de manera eficiente.
- Comité o asociación de innovadores y racionalizadores (Anir) funcionando activamente.
- Liderazgo científico identificado y asumiendo roles activos en la gestión de innovación.
- Discusión y acuerdos adoptados en el órgano de dirección de la empresa, sobre temas relacionados con la gestión de innovación.
- Estrategia de PI de la empresa.

- Gestión del talento humano orientado a la innovación, por parte de la dirección o departamento de recursos humanos: estrategia de capacitación, plan de superación de la entidad (orientación a la formación de capacidades innovadoras), personal superándose en programas académicos de la universidad. Conocimientos instalados sobre la gestión de innovación.
- Plan o estrategia científica.
- Estrategia de diferenciación de la empresa (ventaja competitiva y/o comercial).

Se ejecutan investigaciones para el diseño y desarrollo de nuevos productos en el departamento de innovación y desarrollo, encaminados a asegurar soberanía tecnológica al país: sustituir importaciones, dar respuestas a las demandas del Ministerio de Salud Pública (Minsap) y tener una cartera de productos y servicios exportable.

La empresa cuenta con una estrategia de comunicación y utiliza de forma adecuada los canales internos y externos, aunque es necesario precisar los contenidos orientados a la innovación, lo cual aún es un elemento en el que se debe trabajar para lograr mejores resultados en el proceso de gestión de la innovación de la empresa.

Existen vínculos entre la Universidad de Oriente y Labex que se expresan en la gestión de la ciencia, con un proyecto de I+D+i en el Programa Nacional de Biotecnología, Industria Farmacéutica y Tecnología Médica, coordinado por la Directora y su Director de Desarrollo e innovación. En el proyecto Generación de anticuerpos monoclonales para desarrollo de reactivos hemoclasificadores del sistema ABO y sueros antiglobulínicos (Suero de Coombs), (2021-2023), participan profesores del Centro de Estudios de Biotecnología Industrial (Cebi) de la UO, desde el momento de su concepción, desarrollando tareas que han permitido obtener los siguientes resultados:

- “Obtención de anticuerpos monoclonales de ratón contra el factor C3 del sistema del complemento humano”. Trabajo publicado en extenso en las Memorias de la Convención: <https://convencionssalud.sld.cu>
- Miranda Ariza, A., Galindo Arias, E., Rodríguez Pérez, S. *et al.*, “Generación de anticuerpos monoclonales contra el Antígeno B sanguíneo”, *IX Congreso Cubano de Hematología 2023*, XI Jornada Latinoamericana de Hematología, Inmunología y Medicina Transfusional (Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba, 15 al 19 de mayo de 2023).

- Trabajo de diploma en opción al título de Licenciada en Biología: “Obtención y adaptación de un hibridoma anti-C3 a medio libre de suero y proteínas” (Departamento de Biología, Lab. Conjunto UO-BioCubaFarma (Labex-Cim), Universidad de Oriente, noviembre 2022).

El Director de Desarrollo e innovación, miembro del proyecto, fue beneficiado con una estancia científica en la Universidad de Amberes, Bélgica, facilitada por el Proyecto Vlir de la UO, contraparte para el financiamiento internacional de dicho proyecto. La preparación recibida ha contribuido a una mejor preparación en los temas del proyecto, y a la fundamentación científica del tema de investigación con el que se inscribirá en el Programa Doctoral de Biotecnología.

Se destaca que los investigadores del Cebi y estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales recibieron capacitación de los especialistas del Cebi en técnicas de cultivo celular y la combinación de anticuerpos, entre otros temas, por lo que el conocimiento fluyó activamente en ambas direcciones. A Labex le caracteriza la gestión del conocimiento como sustento de todos sus procesos, lo que la distingue en el entramado empresarial del territorio. Por esa razón, constituyó escenario de talleres de buenas prácticas en la asignatura electiva “Liderazgo universitario y profesional”, que impartió una integrante del proyecto, perteneciente a la Dirección de Preparación y Superación de Cuadros de la Universidad de Oriente, a estudiantes líderes, en temas de calidad e innovación.

Las limitaciones en la gestión de la ciencia y la innovación en el vínculo universidad-empresa están asociadas a la tendencia a jerarquizar el cumplimiento de sus planes de trabajo y la obtención de utilidades, aunque en el caso de Labex, estos se basan en los resultados de ciencia, por lo que se tiene en cuenta el valor añadido del conocimiento en todos sus productos, incorporando los resultados científicos a la cartera de negocios de la empresa.

Las oportunidades de la empresa en su vínculo con las universidades están en reconocer el ambiente académico como actor de la gestión de la ciencia, favorecedor de la transferencia de conocimientos hacia el sector empresarial.

A la empresa se vinculan estudiantes de la Universidad de Oriente que pertenecen a las carreras de Ingeniería Química, Ingeniería Biomédica y de la facultad de Ciencias Naturales, además de otros estudiantes de la Universidad de Ciencias Médicas que se insertan en estudios que

permiten evaluar las necesidades del cliente, en este caso, Salud pública, y de esta forma medir el impacto de los productos que ofrece la empresa.

A partir de la Gestión de Gobierno basado en la Ciencia y la innovación, en los órganos de gobierno están concebidos los proyectos de desarrollo local en los que participan las empresas, lo cual puede constituir oportunidades para estimular la innovación. De acuerdo con el proceso de comunicación en la empresa, la innovación se incorpora a los diferentes sistemas de gestión integrales en los cuales es prioridad transmitir diferentes informaciones y se concatenan para impulsar el desarrollo empresarial. En la comunicación interna tienen canales oficiales, por ejemplo, el consejo científico toma acuerdos, que informa al consejo de dirección y este asegura el cumplimiento de los mismos.

En cuanto a la comunicación externa, se han creado redes de colaboración, la empresa participa en el comité de expertos del Citma y de esta forma se establecen relaciones que aseguran diferentes escenarios que favorecen alianzas para el desarrollo de nuevos proyectos, a partir de los intereses de investigación de la empresa. A partir de estas experiencias surgen nuevos proyectos para el desarrollo de líneas que se necesitan tecnologías más avanzadas.

### **Conclusiones del caso**

El caso Labex, una empresa relacionada estrechamente con el sector de la salud por sus producciones, cuenta en su estrategia organizacional con una misión y visión que expresan responsabilidad social, y una proyección en avance hacia una cultura empresarial orientada a la innovación, propio de la organización superior de dirección empresarial a la que se subordina, BioCubaFarma.

Como prioridades en la gestión y organización empresarial se destacan las áreas de calidad y desarrollo e innovación, por la significación e importancia que requieren sus resultados para el logro de patentes, certificaciones y la producción, con ventaja competitiva a nivel nacional, garantizando soberanía tecnológica e impacto social.

Resulta importante reconocer el potencial humano que conforma la estructura empresarial, y sus necesidades formativas en temas relacionados con la gestión del conocimiento, la innovación y la transferencia de conocimientos, para impulsar el desarrollo organizacional en las diferentes áreas de la empresa, así como su vínculo con la universidad.

## **Caso de estudio 3. Empresa agroindustrial de granos Fernando Echenique Urquiza, Granma**

### **Caracterización**

La empresa agroindustrial de granos Fernando Echenique Urquiza de Granma se funda en enero de 1987, con la fusión de las Unidades Empresariales de Base (UEB) Echenique de los municipios Río Cauto, Yara y Cauto Cristo (entidad ubicada en Vado del Yeso), a la que posteriormente se le adicionó la industria arrocera. Se dedica principalmente a la producción de arroz para el consumo y semilla, a través de diferentes procesos, entre los que se encuentran la agrotecnia y la sanidad vegetal, en el cual se controla un volumen de información relacionada con la siembra y cuidado del grano.

Comercializa y transporta a otras unidades para beneficios del grano. Cuenta con secaderos, molinos, unidad productora, brigadas de trabajos que cuentan con tecnología maquinaria. La empresa se encarga de todo el proceso para la producción del arroz hasta el consumo. Actualmente ha diversificado su producción a los cultivos varios, viandas, hortalizas, leche y la comercialización de carne vacuna en moneda libremente convertible.

La empresa se estructura en 84 bases productivas integradas en cuatro UEB y cuatro unidades municipales. Las UEB están afiliadas a los sectores estatal y no estatal (campesino), este último integrado por Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS), Unidades Básicas de Producción Cooperativa (UBPC) y Cooperativas de Producción Agrícola (CPA). Las unidades municipales están conformadas solo por el sector campesino.

Los resultados obtenidos tributan al cumplimiento de indicadores para declarar Unidades de Desarrollo e Innovación (UDI). Durante el período de trabajo del proyecto Sectorial “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...” se elaboraron tres expedientes para alcanzar esta categoría, la cual es el primer paso para convertirse en Empresa de Alta Tecnología, meta a la que aspiran llegar en 2025.

Las acciones realizadas tributan al vínculo entre la Universidad de Granma y la Empresa Agroindustrial de Granos Fernando Echenique, que responden a las necesidades de formación de profesionales de nivel superior, a la superación de posgrado para cuadros y trabajadores, y a la gestión de ciencia e innovación a través de proyectos científicos.

A continuación, presentamos los principales resultados alcanzados en el vínculo con la empresa, durante el período de trabajo del proyecto:

Formación de profesionales del nivel superior.

- Cuarenta y dos técnicos cursan carreras universitarias en diferentes especialidades.
- Se participa en la organización del expediente para la creación de la Unidad Docente de la carrera Contabilidad y Finanzas.
- Un total de 30 estudiantes de primero a quinto año de la carrera Ingeniería Agrícola desarrollaron sus prácticas laborales en la UEB Taller Territorial de Servicios Técnicos en el municipio Yara, realizando sus trabajos de curso y de diplomas, en función de la solución de problemas de dicha empresa. Entre los temas investigados se encuentran:
  - a. Evaluación de pérdidas de arroz con la mini-cosechadora de arroz Loyal A-100
  - b. Evaluación de los tractores ito-1204 con grado 1955 kg, ito-1814 con grado de 3450 k
  - c. Prueba de desarrollo para la aceptación de la mini-cosechadora Loyal AF-100

Superación profesional y formación académica de posgrado:

- Se realizaron dos defensas de tesis en la Maestría en Maquinaria Agrícola, vinculadas a la UEB Taller Territorial de Servicios Técnicos de Yara, sus principales resultados están relacionados con la asistencia técnica a las cosechadoras de arroz y la evaluación de las pérdidas de grano (arroz), en tres modelos de cosechadora.
- Un total de veinticuatro trabajadores de la empresa cursan programas académicos de maestría, tres cursan la Maestría en Maquinaria Agrícola, siete en Ciencias Agrícolas, dos en Dirección, uno en Desarrollo Socioeconómico Local, uno en Contabilidad Gerencial, ocho en la maestría de Cooperativismo y dos en la Maestría de Gestión Ambiental.
- Un especialista está matriculado en el Programa de doctorado de Producción Animal.
- Se han capacitado y entrenado a 20 directivos y trabajadores del área Contable y Financiera, en el empleo de la información para la toma de decisiones, en cuanto a las políticas económicas y ambientales de la empresa, la reorganización del proceso contable financiero para los centros de gestión contable.

- Se incorporaron 15 especialistas y 23 técnicos a cursos de posgrado sobre temas relacionados con la gestión de innovación.
- Los miembros del proyecto y otros profesores de la UDG asesoraron la Planeación Estratégica 2021-2026 de la Empresa.
- Se desarrollaron tres talleres con miembros del Consejo de Dirección y Consejo Técnico Asesor, sobre la formulación de proyectos, la Estrategia de Trabajo y la elaboración de programas para la Producción Animal.
- Se desarrollaron tres acciones de capacitación a los cuadros con las directrices del VIII Congreso del PCC.

En cuanto a investigación desarrollo e innovación, se realizaron reuniones y talleres para discutir temas relacionados con los proyectos que se gestan en la empresa, el Programa de Desarrollo 2021-2030 y la Estrategia Económica y Social, evaluándose el impacto en el Consejo Técnico Asesor y el Comité de Innovación de la empresa.

Se han obtenido los siguientes resultados científicos a partir de la gestión conjunta (UDG+EAIG) de proyectos de I+D+i:

- a. Proyecto: Implementación de un Sistema Contable de Gestión Integrada a la Dirección Estratégica en la EAIG Fernando Echenique de la provincia Granma.
  - Diseñado y validado el Sistema de Gestión de Costos basado en Actividades para el segmento agrícola arrocero, llegándose a determinar un costo unitario de \$ 5439/t, así como los ingresos, costos e inversiones de cada actividad generadora de valor, permitiendo la reducción del costo y la planificación de las actividades.
  - Diseñada la cadena de valor del segmento agrícola arrocero, lo que permite gestionar las actividades, eliminando las que no generan valor a los clientes o a la organización, disminuyendo los costos de producciones y servicios, equivalente a más de \$ 258 300 anuales.
  - Se determinaron los costos ambientales que no están incluidos en el sistema de control económico.
  - Se diseñaron los Centros de Gestión Contables que ingresarán anualmente a la entidad alrededor de 1 580,0 MP por concepto de prestaciones de servicios desde las UEB a las Bases Productivas.
  - Se determinaron las fichas de costo y precio en el proceso de reordenamiento financiero de la empresa; acción reconocida por el Osde.

- b. Proyecto: Gestión de la cultura científica de innovación y tecnológica en el proceso de conversión de la EAIG Fernando Echenique, en Empresa de Alta Tecnología (EAT), para el cumplimiento de los acuerdos del VIII Congreso del Partido.
- Diseñada una metodología para diagnosticar las necesidades formativas de los cuadros, de manera personalizada e integral, y su adecuación a la nueva Estrategia de Desarrollo de la Empresa.
  - Se asesora la Estrategia de Comercialización y de Exportación.
  - Se asesora la actualización de la estrategia de género y se trabaja de manera conjunta en su implementación.

Es válido destacar que se ha trabajado de manera conjunta en la formulación y contratación de cinco proyectos más, derivados de acciones de transferencia de tecnologías hacia la empresa, relacionados con diferentes áreas de ciencia de la UDG, y que ya se expresan en algunos impactos: en la mejora del sistema de producción cunícula, en el programa de desarrollo de capacidades y mejora del sistema de producción de huevos y carne avícola por vías sostenibles, en el programa de desarrollo de capacidades para la producción porcina, en el fortalecimiento de la cadena productiva ovino-caprino.

Se investigan indicadores biológicos de suelo que permitan la alerta temprana de su degradación. Esta temática tributa desde la ciencia a la Tarea Vida y como resultado se aspira determinar indicadores biológicos que definan la calidad de los suelos, a partir de sus características químico-físicas y de bioproduktividad. Ello permitirá una correcta fertilización, estimando que en estas áreas el rendimiento aumente en un 0,8 %. Se realizan también estudios sobre la calidad del agua para el riego.

Por otra parte, se evalúa el Bioproducto Biogramma 1, en el cultivo del arroz, con su aplicación de forma experimental en la UEB Antonio Maceo del municipio Yara. Se han desarrollado dos experimentos con buenos resultados. Asimismo, se estudia la influencia del cambio climático en el cultivo del arroz, teniendo en cuenta las variables meteorológicas; se desarrollan otras investigaciones explorando las potencialidades de la producción animal con el uso de las fuentes renovables de energía.

### **Conclusiones del caso**

La Fernando Echenique es una empresa agroindustrial que se encuentra entre los sectores priorizados en la política del país, para garantizar la producción de alimentos, logrando diversificar su industria en diferentes áreas.

Las acciones realizadas por la empresa de conjunto con la Universidad de Granma, la gestión de su potencial humano y su proyección de desarrollo, se expresa en las acciones de formación profesional de nivel superior y la superación de trabajadores y cuadros.

Son significativos los resultados científicos que se obtienen en los diferentes proyectos de los que es parte la empresa, y la mejora de los resultados que se alcanzan actualmente, en los cuales la transferencia de tecnologías ha permitido impactos en la producción.

## **Discusión de resultados de la sistematización de casos**

El Proyecto Sectorial “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano: Ciencia, práctica socio-productiva y desarrollo territorial” seleccionó tres empresas como casos de estudio, que de conjunto con las Universidades de las provincias de Guantánamo (caso 1); Santiago de Cuba (caso 2) y Granma (caso 3), participaron en el diseño del sistema de gestión interactiva de la innovación y en la implementación preliminar de acciones en cada uno de sus componentes, como se ha descrito anteriormente:

- a. La formación de capacidades en los actores de los ámbitos académicos y productivos ha sido implementada fundamentalmente con actividades secundarias de superación para cuadros y trabajadores, atendiendo a las dinámicas del trabajo empresarial y las facilidades de estas formas de superación. Los temas han estado relacionados con la gestión de la innovación, planes territoriales de desarrollo, políticas públicas, transferencia de tecnologías, propiedad intelectual, entre otros. Se logró la incorporación de especialistas de dichas empresas en los programas de doctorado de dos universidades, de las tres participantes, también en programas de maestría y diplomados, lográndose el egreso de algunos de ellos en el caso Alto Serra, con tesis defendidas en temas necesarios para la gestión de innovación. En esta empresa se dieron pasos importantes en la gestión de la propiedad intelectual, a partir de los cursos impartidos y asesorías realizadas por miembros del proyecto. En el caso de las universidades, se han impartido cursos electivos en el pregrado (UO), se han defendido trabajos de diploma vinculados a la gestión de innovación y se avanzó en el diagnóstico de necesidades de formación continua para la innovación.

- b. El incipiente fortalecimiento de las estructuras interfaz de las universidades de la región suroriental, a partir de la transferencia de conocimientos universidad-empresa, utilizando diferentes figuras para la vinculación: contratación de proyectos de I+D+i, asesorías en marcha para dichas empresas, contribuyendo a la pertinencia e impacto social de nuestras universidades.
- c. El desarrollo de capacidades absorptivas en dichas empresas, a partir de la superación y formación científica de algunos de sus especialistas y una mejor proyección estratégica, se verifica en la producción e introducción de nuevos conocimientos en la gestión empresarial, así como la identificación de algunas demandas en sus interacciones.
- d. El diseño de proyectos conjuntos entre universidades y empresas (ya logrados en los casos 2 y 3), en respuesta a demandas de esta última, orientados a la innovación y comercialización de bienes y servicios, es un resultado de esta arista, que avanza en el caso 1, con la elaboración de un proyecto empresarial.

Las limitadas acciones realizadas en el vínculo de las universidades con las empresas casos de estudio para la elaboración y puesta en marcha del sistema de gestión interactiva de la innovación, han sido resultado de un conjunto de factores relevantes a tener en cuenta en la implementación y posible generalización de este sistema: el contexto socioeconómico nacional que gravita en cada provincia de una manera particular, las características de las dinámicas de trabajo y relaciones con el organismo superior, la cultura organizacional de cada entidad, los antecedentes del vínculo con las empresas seleccionadas, la experiencia, formación y visión de los profesores-investigadores del proyecto, y las acciones a realizar con otros profesores y estudiantes que se vinculan con dichas empresas, todo lo cual se manifiesta en resultados diversos, no homogenizados, que no se corresponden con las expectativas.

Entre los factores socioeconómicos mencionados, se encuentran las afectaciones producidas en todas las esferas del país por la situación higiénico-sanitaria en el año 2021 y primer trimestre del 2022, etapa más crítica de la pandemia por Covid-19 para el trabajo del proyecto. Esto significó un reajuste en las acciones y vías para interactuar y mantener vínculos con las empresas, y otras instituciones del territorio que resultaban de importancia para el desarrollo de este proceso. De igual modo, las afectaciones energéticas y suministro de combustibles restringieron

también las posibilidades de interacción presencial y una comunicación más fluida y comprensiva, teniendo en cuenta la complejidad del cambio de actitudes y su base representacional.

Otro aspecto importante a resaltar está en el orden de las dinámicas de trabajo y culturas organizacionales, que en el caso de nuestro proyecto estuvieron asociadas fundamentalmente a movimientos de cuadros en áreas estratégicas para la implementación del sistema. Esto significó reajustes en la dimensión subjetiva de la gestión del proyecto, pues se evidenciaron transformaciones en la comprensión de los procesos que desarrollan los diferentes componentes del sistema, al cambiar las prácticas universitarias en estas áreas, que limitaron la implementación sistémica del modelo.

El vínculo existente con las tres empresas seleccionadas, previo al inicio del proyecto, fue un factor que facilitó sortear los obstáculos y favoreció la comunicación alternativa en las condiciones de aislamiento que impuso la pandemia, impidiendo que se socavara la confianza y el buen clima de trabajo conjunto. Ello evidencia la importancia de la calidad del vínculo (formación profesional, ética y humana) en la gestión interactiva de la innovación. A pesar de estas limitaciones, se desarrollaron acciones que dan cuenta de una aplicación parcial de los componentes del sistema de gestión interactiva de la innovación en los casos seleccionados.

En la formación de capacidades en temas relacionados con la gestión de la innovación, planes territoriales de desarrollo, políticas públicas, transferencia de tecnologías, propiedad intelectual y emprendimiento, se destacan los casos 1 y 3, desarrollando un conjunto de acciones de superación de los profesionales de la empresa y sus directivos, a través de cursos, entrenamientos, diplomados y maestrías, contando ya con matriculados en programas de formación doctoral. En el caso 2, se destaca la superación internacional que recibió el Director de Desarrollo e innovación a través de una estancia en la Universidad de Amberes, Bélgica, facilitada por el Proyecto Vllir de la UO, y la participación de estudiantes dirigentes estudiantiles en el ejercicio de buenas prácticas que tuvo como sede la empresa, a través de la asignatura Liderazgo universitario y profesional, donde intercambiaron sobre temas de calidad e innovación con los especialistas y directivos de la empresa, aportando a su visión y formación profesional. Igualmente en este caso 2 resalta la ejecución exitosa de la asignatura electiva Entorno de la innovación, con estudiantes

de una carrera técnica vinculada con el sector, aunque no propiamente con la empresa seleccionada.

Las acciones realizadas han permitido que se desarrollen algunas capacidades absorptivas para la investigación en las empresas, que permitan la introducción de resultados científicos, aún cuando no se logra totalmente que expresen sus demandas concretas a la universidad. Resulta significativo que las tres empresas han trabajado en la inclusión de la innovación en la proyección estratégica de sus entidades, lo cual favorece los cambios que comienzan a operarse con la implementación de acciones del sistema de gestión interactiva de la innovación.

En cuanto al fortalecimiento de las estructuras de interfaz, en este período de ejecución del proyecto se crearon la Empresa de interfaz de ciencia y tecnología Cintro S. A., que tiene a la Universidad de Oriente y la Universidad de Guantánamo como accionistas (85 % y 15 % de acciones, respectivamente); y la Sociedad unipersonal de representación limitada InnovaUDG, pequeña empresa que representa a la Universidad de Granma en el trabajo conjunto con los actores económicos del territorio. En la preparación y constitución de ambas figuras, tuvieron un importante papel varios miembros del proyecto.

En cuanto a los proyectos conjuntos entre las universidades y las empresas, orientados a la innovación y comercialización de bienes y servicios, se lograron algunos resultados: en el caso 1 se trabaja en el diseño de un proyecto empresarial entre Alto Serra y la Universidad de Guantánamo, que debe contratarse a través de la empresa de interfaz Cintro S. A. En el caso 2, se avanza en los resultados del proyecto nacional “Generación de anticuerpos monoclonales para el desarrollo de reactivos hemoclasificadores del sistema ABO y sueros antiglobulínicos (Suero de Coombs)”, asociado al Programa Nacional de “Biotecnología, Industria Farmacéutica y Tecnología Médica”, coordinado por Labex-Cim (2021-2023), que deben permitir que el país deje de importar estos insumos, ganando en soberanía tecnológica y lograr impactos económicos y sociales, al cubrir la demanda hospitalaria nacional.

En el caso 3, en la Empresa agroindustrial Fernando Echenique se evidencian diferentes proyectos que responden a las necesidades de la empresa y a la formación y superación de sus profesionales para la implementación de la ciencia a la práctica productiva y la transferencia de tecnologías y conocimientos, contribuyendo al desarrollo territorial.

Por último, es menester reconocer que la sistematización del caso 1 (Empresa Alto Serra) pone de manifiesto también la importancia de atender los enfoques gerenciales en los fundamentos del sistema de gestión interactiva de la innovación, ya que centran su atención en el capital humano portador de información, cultura y conocimientos, y aseguran que mantenga un desarrollo continuo, con altos niveles de creación, actualización e innovación en los procesos inherentes a la organización, en cualquier tipo de institución.

## **Conclusiones**

Los estudios de casos realizados como parte del Proyecto Sectorial “Gestión de la innovación en universidades del suroriente cubano: ciencia, práctica socio-productiva y desarrollo territorial” permitieron corroborar la importancia del vínculo universidad-empresa en el diseño e implementación de un sistema (modelado en la acción) de gestión interactiva de la innovación, en todos sus componentes. Su implementación parcial estuvo mediada por las condiciones socioeconómicas del país en este período (fundamentalmente las limitaciones que impuso el enfrentamiento a la pandemia por Covid-19 y las fuertes limitaciones energéticas), cambios en la visión y gestión de los procesos vinculados al sistema en las universidades, por movimientos de directivos y preparación insuficiente en estos temas, y positivamente por la calidad de los vínculos existentes entre estas entidades y las universidades, poniendo de relieve la importancia de los factores subjetivos en los procesos de gestión de la innovación.

Los incipientes resultados alcanzados en las cuatro aristas mencionadas y los dos componentes del sistema de gestión propuesto en los tres casos sistematizados, permiten verificar la conexión interna entre lo académico-formativo y lo estructural-funcional, así como validarla con sus cuatro aristas. Igualmente expresan la importancia de la proyección estratégica orientada a la innovación.

La comprensión que nos permite la sistematización de los casos, indica la necesidad de atender el contexto socioeconómico nacional y territorial, las dinámicas y características de la cultura organizacional de las entidades involucradas en el sistema, incluyendo sus mediaciones, la preparación de los equipos gestores que participan en la implementación del sistema de gestión interactiva de la innovación, así como los antecedentes y calidad de los vínculos universidad-empresa.

Se requiere la continuidad y sistematicidad de las acciones, que incluye la implementación del sistema propuesto en cada caso, para lograr la formación de capacidades absorptivas, que permitan a las empresas determinar sus necesidades de desarrollo y la gestión de la innovación y la transferencia de conocimientos constituya parte de su cultura organizacional, como de las tres universidades.

Se necesita del fortalecimiento creciente de las empresas de interfaz (Cintro S. A. e InnovaUDG, en nuestros casos) con el manejo de herramientas y recursos que favorezcan las interacciones, para la gestión de proyectos de innovación conjuntos entre las empresas y universidades de sus respectivos territorios.

## Referencias

- Asheim, B. T. & Isaksen, A. (1997). Location, Agglomeration and Innovation: Towards Regional Innovation Systems in Norway? *European Planning Studies*, 5, 299-330. <https://doi.org/10.1080/09654319708720402>
- Buzzel, R. D. & Gale, B. T. (1987). *The PIMS principles: linking strategy to performance*. Free Press.
- Day, G. (1997). Maintaining the competitive edge: creating and sustaining advantages in dynamic competitive environments. In Day, George; Reibstein, David J.; Gunther, Robert, E. (eds.). *Wharton on dynamic competitive strategy* (48-75). Wiley.
- Delgado Fernández, M. (2015). *Innovación en la gestión empresarial*. Materiales Docentes del Diplomado, II Parte, en Dirección y gestión Empresarial.
- Díaz-Canel, M. y García, J. L. (2020). Educación Superior, innovación y gestión de gobierno para el desarrollo 2012-2020. *Ingeniería Industrial*, 41(3), 4131.
- Díaz-Canel, M. (2021). ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(1).
- Díaz-Canel, M., Alarcón, R. y 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*, 3(39).

- Fahey, L. (1999). *Competitors: outwitting, outmaneuvering and outperforming*. Wiley.
- Galbraith, J. R. y Lawler III (1995). *Organizando para competir no futuro: estratégia para gerenciar o futuro das organizações*. Makron.
- Jara Holliday, O.(2018). *La sistematización de experiencias: práctica y teoría para otros mundos posibles*. Centro Internacional de Educación y desarrollo humano.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Pinter Publisher.
- Moré, E. (2019). Modelo para gestionar la generación de capacidades de innovación. *Cofin Habana*, 13(2).
- Ratti, R., Bramanti, A., Gordon, R. (1997). *The Dynamics of Innovative Regions: The GREMI Approach*. Ashgate.
- Robertson, T. S. (1999). *Em prol da revitalização. In: Financial times dominando administração*. Makron.
- Ruiz, J. (2007). *Metodología de la investigación cualitativa*. (cuarta edición). Universidad de Deusto.

# **Experiencias prácticas en la solicitud de patente de invención entre la Universidad de Oriente y la Universidad Libre de Bruselas. Buenas prácticas y retos**

**Ernesto Guevara Fernández**

**Elizabeth Bausa Caballero**

**Teresa de los Milagros Orberá Ratón**

En las últimas décadas, la comercialización de resultados protegidos por patentes y otros derechos de propiedad intelectual (DPI) se ha convertido en propósito que reconocen las universidades entre sus misiones como forma de diseminación del conocimiento científico y la innovación y de contribuir al bienestar de la sociedad. Como tercera misión de la universidad, la transferencia de resultados de investigación orienta esfuerzos en los ámbitos de innovación de investigadores y sus instituciones (Aguilar y Vargas, 2023). La comercialización de resultados de investigación, invenciones, innovaciones y conocimiento técnico, han labrado un terreno fértil para la transferencia de tecnologías como nuevo canal de la diseminación del conocimiento (Rose y Patterson, 2016, p. 6).

Las patentes de invención constituyen la figura por excelencia de protección de Propiedad Intelectual positiva de los resultados de la innovación. La creación intelectual invencional aportada por un profesor e investigador combina la dimensión científica e investigativa con las soluciones prácticas que privilegia la innovación tecnológica. En tal sentido, la patente se acredita el mérito científico y contiene, de modo implícito, una variable de explotación económica y transferencia. Como indicador de parámetros de ciencia, la relación entre patentes, investigación e innovación articula diversos enfoques de vinculación entre universidad-empresa y sociedad que merecen destaque práctico y su atención desde políticas públicas.

Las patentes de invención sobre soluciones tecnológicas combinan funciones relevantes en el contexto de la investigación científica y la innovación para las universidades y centros de investigación. En el sistema de patentes se sistematizan el incentivo de la innovación, los objetivos de estímulo y promoción del desarrollo y la función de herramienta

competitiva mediante un derecho de explotación en exclusiva de bienes inmateriales. En equilibrio con la construcción jurídica de la patente, los basamentos económicos utilitarios de incentivo y la recuperación de la inversión han contado con arraigo, como guía de la innovación (Landes y Posner, 2006; Guellec y Van Pottelsberghe, 2007; Merges, 2011).

La protección de las invenciones<sup>1</sup> mediante patentes<sup>2</sup> y modelos de utilidad, y del conocimiento técnico no divulgado que habitualmente le acompaña en forma de secreto, se convierten en una tarea en la que deben poner la mira los investigadores en el desempeño en las diferentes actividades y formas organizativas en que se involucran, tanto en las universidades como en las relaciones con actores empresariales. En los ámbitos tecnológicos más recientes, los programas informáticos se integran en sistemas y cuando combinan la programación con la funcionalidad técnica, desafían los cánones de la patentabilidad, y se complementan con la protección del derecho de autor.

De manera enfática, las direcciones universitarias y las estructuras administrativas y encargadas de la gestión de la PI, en los formatos diversos y fisonomías que adquieren en las universidades cubanas, deben incidir en la protección y acompañar a los investigadores con estrategias que respondan a los diferentes tipos de resultados y madurez de una investigación o resultado innovador. En las áreas de las ciencias técnicas, naturales y exactas, agropecuarias, con mayor regularidad que otros ám-

---

<sup>1</sup> Se considera invención a la solución técnica en cualquier sector o campo de la tecnología, de producto o procedimiento, contentiva de una idea inventiva en la presentación de la manera de soluciones tecnológicas que superen el estado previo; la noción de invención contenida en la legislación de Propiedad Intelectual es aséptica y acomodable a todo ámbito tecnológico, en la medida en que cada resultado protegible se evalúa respecto al acervo relevante, a partir de la comparación con lo divulgado, siempre que encuadre en la materia patentable que define la ley como exclusiones a la patentabilidad, y cumpliendo los criterios sustantivos de novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial. Se trata de un derecho conferido por imperativo legal que integra facultades de prohibición y facultades de exclusión, cargas y obligaciones de mantenimiento expresadas en tasas y obligaciones administrativas registrales y el deber o carga de explotación intrínseco a la posición de exclusiva.

<sup>2</sup> Con las patentes, el ordenamiento jurídico concede una tutela *erga omnes* sobre la invención reivindicada, solución tecnológica que cumpla con requisitos sustantivos de patentabilidad universalmente considerados. La patente se configura como posición jurídica que permite a su titular impedir actos de explotación que no cuenten con su autorización en el ámbito territorial de validez del título, como expresión de la faceta negativa o de prohibir.

bitos, se aportan resultados intelectuales de envergadura, que superan la mera investigación básica y contribuyen con soluciones inventivas al conocimiento previo. Es en este contexto donde la protección de creaciones intelectuales resulta crucial y se conjugan las misiones universitarias de contribuir a la sociedad y al desarrollo económico.

El resultado de investigación protegido mediante Propiedad Intelectual facilita la articulación de flujos dinámicos de transferencia hacia los actores empresariales que desplegarán la explotación comercial de las aplicaciones tecnológicas innovadoras. En esta lógica de razonamiento, la patente individual para un producto o procedimiento es un instrumento que refuerza la posición jurídica de los titulares —las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación (Ecti)— para la transferencia a la empresa, en la medida en que constituye una tecnología superior a las existentes y se configura su ámbito de protección con un título jurídico de exclusiva.

Las patentes, información no divulgada en forma de *know-how*, y otras aportaciones intelectuales constituyen el objeto de acuerdos de licencia de propiedad industrial, susceptibles de negocios jurídicos diversos (Martín Aresti, 2018, p. 570). La patente permitirá operacionalizar y consagrar el rol del titular transferente en negociaciones con la industria, cuestión que, en el contexto cubano actual, cuenta con confirmación en la voluntad gubernamental y encuentra reflejo en la legislación y políticas públicas (Díaz-Canel y Fernández, 2020; Díaz-Canel, Núñez y Torres, 2020; Moreno, 2023). Para los investigadores —que ostentan condición de inventor y facultades económicas de percibir remuneración— se convierten en instrumento que materializa el mérito académico y se complementa con opciones de obtener ingresos. En resumen, la obtención de patentes, en sus interacciones con otras figuras de PI, consagra una forma económica y jurídicamente legítima y reconocida de negociar y transferir y de obtener beneficios económicos derivadas de la explotación económica para universidades e inventores.

La solicitud de una patente es una decisión esencial para un equipo de investigadores. Identificar el estadio de la investigación y la posibilidad de aportar elementos que superen el estado de la ciencia y el arte previo por el objeto de la invención, y a partir de ello construir reivindicaciones sobre la idea inventiva, requiere de un enfoque meridiano de los inventores. Por demás, si los resultados se obtienen como parte de la actividad investigativa de formación doctoral se debe acompañar de decisiones importantes que doctorando, tutor y sus respectivas

áreas de formación doctoral y administrativa, incluidas instancias como los Consejos Científicos, deben adoptar en relación con temas sensibles como la publicación de resultados en artículos científicos, las exigencias de confidencialidad y no divulgación de las características técnicas esenciales de la invención en eventos científicos.

Debe considerarse que las patentes constituyen, además, un indicador de la ciencia y la innovación para las universidades cubanas, siguiendo la ruta y significación que alcanzan a escala global. Pero la concreción práctica de este enunciado no se refleja en las estadísticas de patentes solicitadas u obtenidas por universidades y en la participación de las instituciones universitarias y Ecti en la transferencia de resultados de innovación tecnológica. En Cuba se solicitan y confieren un número limitado de patentes de invención. En capítulo anterior, se analiza información estadística y se aportan valoraciones sobre el tema, con asidero cuantitativo. Entre otras, condicionantes determinadas por los limitados recursos materiales y financieros requeridos para mantener y adquirir herramientas para la I+D+i en las universidades, se completan con condicionantes históricas y socioeconómicas del sistema jurídico de protección escogido, que ponderaba los fundamentos morales de la PI3, se manifiestan en la actualidad y constituyen barreras para el despliegue efectivo de la función de las patentes en el contexto socioeconómico cubano. La confluencia de factores objetivos y materiales, subjetivos, y otros tocantes con la gestión de la PI, hacen que obtener y proteger una patente, se conviertan en una excepcionalidad, cuando debería convertirse en la finalidad de la innovación y la guía de la ciencia, la investigación y la innovación en las universidades.

Como se colige de la baja solicitud de patentes por las universidades en Cuba, y requiriendo este tema un estudio empírico a profundidad para describir las causas que no aporta la presente contribución, es una realidad que los investigadores esquivan la solicitud de patentes. Las solicitudes presentadas muestran insuficiencias técnicas insuperables relacionadas con la redacción, desde el reporte técnico inicial y la calibración de las cuestiones requeridas para redactar la solicitud, o bien porque el resultado no alcance para superar los estándares de los

---

<sup>3</sup> Este tema se ha alertado por los investigadores y estudiosos del sistema de patentes, en la medida en que el rol de reconocimiento moral a los autores sigue anclada como percepción tradicional de las patentes en Cuba, como legado del sistema de certificados de autor de invención preexistente.

requisitos sustantivos de patentabilidad —novedad, actividad inventiva y aplicabilidad industrial— y formales de descripción suficiente.

Otra situación habitual, conflictual en el contexto de la divulgación de los resultados científicos, radica en las publicaciones y la tendencia a privilegiar las publicaciones científicas por parte de los investigadores. La más ilustrativa recae en la publicación de los resultados que potencialmente pueden constituir una patente en artículos, previa a la solicitud de patente. Sin que en muchos casos se cuente como divulgación inocua, esta elección de la forma de divulgación resulta lesiva y ha inhabilitado a las universidades de importantes títulos por soluciones *a priori* patentables, que se volcaron en artículos. Los análisis de este fenómeno, no por reiterados, plasman su incidencia en la destrucción de los criterios de novedad absoluta y mundial, como estándar global de los sistemas de patentes (Wong y Salazar, 2020). Este tema que se ha alertado en el contexto nacional por la Opci en los exámenes de solicitudes en seminarios conjuntos, la reiteración de la alerta es válida para elegir y articular las opciones de coexistencia de las dos actividades: patentar primero, publicar luego. O mejor, solicitar primero, y de inmediato publicar.

En los casos comentados, se infiere que no se cuentan con las herramientas prácticas, conocimientos y formación en los temas de Propiedad Intelectual, que permitan una conducta previsor y estratégica. Sin ser absolutos ni colocar en esa cuestión la problemática, debe señalarse que las insuficiencias alcanzan a las estructuras administrativas universitarias encargadas de la gestión de PI.

## **Estudio de caso: Multiparametric PPG Device**

La invención consiste en un sistema y métodos configurados para monitorear y determinar parámetros fisiológicos relacionados con las propiedades ópticas y biomecánicas del tejido, configurados para la adquisición de una señal de fotopleletismografía, formando parte de un dispositivo para adquisición de señales biomecánicas, compuesto por un sensor óptico de reflexión y que incluye sensores configurados para análisis biomecánico del tejido y un procesador para analizar y procesar la información proveniente de los sensores.

La fotopleletismografía se describe como un método no invasivo de diagnóstico clínico que ha sido utilizado para medir la saturación de O<sub>2</sub> en sangre, presión sanguínea, ritmo cardíaco, diagnóstico de trastornos

de la circulación periférica, temperatura corporal, signos vitales en pacientes, entre otras aplicaciones<sup>4</sup>.

En el caso de estudio, el resultado invencional se obtiene como parte de la formación doctoral con el tema “Procesamiento y adquisición de señales de fotoplethysmografía multimodal”<sup>5</sup> de Lambert Cauce<sup>6</sup>, matriculado en el programa de doctorado de Ingeniería Biomédica. En condición de inventores, concurren García Naranjo, profesor e investigador del CBM y Johan Stiens, profesor de la VUB, junto a autores con vinculación con la universidad extranjera.

Un aspecto a destacar de la investigación es que concibe, como objetivo, el diseño de un nuevo sensor multimodal para adquirir señales de fotoplethysmografía, que declaraba el propósito de mejorar la adquisición de señales del sensor del fotoplethysmógrafo Angiodin®.<sup>7</sup> Con ello, desde el enfoque de gestión del resultado, se prevé el perfeccionamiento y mejora de otro dispositivo, con lo cual se consideraban los desarrollos investigativos y se proyectaban resultados con protección mediante formas de propiedad intelectual desde la concepción investigativa inicial. A efectos del tracto de protección y gestión de la PI, definir los aportes intelectuales previos, protegidos o no mediante las diversas figuras de PI, es esencial para la determinación de la participación y la cuota que cada parte interviniente incorpora.

Este tema debe reflejarse en acuerdos de naturaleza contractual, fijando previamente lo que se aporta como conocimiento y los bienes inmateriales y protegidos mediante PI aportados como anterioridad. Se señala, en tal sentido, una acción en las estrategias de protección y gestión que debe replicarse en los escenarios de investigación, consi-

---

<sup>4</sup> La información ha sido extractada del Reporte técnico de la patente de Lambert *et al.* (2023), a su vez plasmada en el documento *Patent Application*, y la información preparada por VVir para documentar la estrategia de gestión de la patente.

<sup>5</sup> *Multi-modal Photoplethysmography signal acquisition and processing*.

<sup>6</sup> El inventor principal, MSc. Joan Lambert Cauce, profesor asistente del Departamento de Ingeniería Biomédica y doctorando del programa de Ingeniería Biomédica, con condición de doctorando conjunto del Proyecto VLIR, en el referido programa de la UO y en el par en Ciencias Naturales e Ingeniería en Biociencias (NCE-Natural Sciences and (Bioscience) Engineering) por la VUB. La tutoría corría a cargo de los profesores Dr. C. Juan Carlos García Naranjo, profesor e investigador del CBM y Johan Stiens, profesor de la VUB.

<sup>7</sup> Angiodin® es un fotoplethysmógrafo fabricado por el Centro de Biofísica Médica para determinar trastornos de la circulación periférica.

derando el carácter acumulativo de las invenciones y el conocimiento al considerarse para definir la altura inventiva del nuevo conocimiento.

Con estas precisiones, la potencial obtención de una invención se notifica por los investigadores de la Universidad de Oriente, a la estructura de gestión de la PI de la UO en 2021. Primero, debe reconocerse y celebrarse la identificación, en etapas iniciales de la investigación, por el equipo de investigadores, de las potencialidades de los resultados parciales de investigación para su patentamiento. La comunicación a la administración del investigador y en este caso, a las estructuras de gestión, configuran un deber del inventor de acuerdo con la legislación cubana de patentes<sup>8</sup>.

Desde el enfoque de gestión, se conforma un grupo asesor<sup>9</sup>, integrado por especialistas y académicos en la materia de Propiedad Intelectual, que acompañaría en la definición de una estrategia de protección de los resultados de investigación. Deben señalarse como positivas las reuniones de trabajo en las que inventores cubanos y el grupo de trabajo valoraron los aspectos técnicos y de gestión para diseñar la estrategia.

Resaltaban los siguientes aspectos para la delineación de la estrategia de protección de los resultados de investigación, con la premisa de que se trataba de una invención, y que la patente sería la figura de protección que *a priori* se identificó como la modalidad idónea para el objeto protegible en cuestión, el dispositivo PPG.

- Definición de los aportes de los inventores y partes involucradas en la obtención de la invención.
- Revisión preliminar de la memoria técnica de la invención con los inventores para la redacción de la solicitud de patentes.
- Determinación de las vías de solicitudes de patentes en Cuba.
- Consideración de los documentos que integran la solicitud, idioma, y formalidades a cumplimentar.

---

<sup>8</sup> De acuerdo con la regulación del Decret-Ley no. 290/2011, en el artículo 11 y siguientes.

<sup>9</sup> Por indicación de la VRIP, a la cual se había informado por la Local Project Leader de Vlir y la Jefa del Departamento de Transferencia y Comercialización, Susel Domínguez Almaguer (DTRC), que integran el especialista de la DTRC a cargo de la PI, y los profesores Teresa Orberá Ratón (Coordinadora del Proyecto Vlir) y Ernesto Guevara Fernández, profesor de la Facultad de Derecho y Doctor de doble titulación por las Universidades de Oriente y Amberes, con formación especializada en temas de Propiedad Industrial.

La estrategia debía proceder a la adopción de los instrumentos que, a efectos jurídicos, establecerían aspectos esenciales de la invención a proteger ante las instancias de solicitud, examen y concesión.

- Acuerdo para establecer la titularidad y la protección de los derechos de PI.
- Acuerdos de confidencialidad.
- Acuerdos de representación de las partes para presentar solicitudes ante las oficinas nacionales y las cuestiones administrativas relacionadas con el pago de las tasas.

Entre los requisitos formales requeridos por las oficinas de Propiedad Industrial para la presentación de la solicitud, se exige un acuerdo de las partes, en el cual se fijen los términos de titularidad y se faculte a una de las partes a actuar como representante en los casos de cotitularidad. Al tratarse de una invención entre inventores, investigadores, con aportes intelectuales y materiales de ambas partes, el régimen de cotitularidad de los resultados es el adecuado para considerar los aportes.

La delimitación del contenido de estos acuerdos, que debían acreditarse por las partes, indicaba la necesidad de revisar y tomar en consideración lo que se establece en otros instrumentos que regían las relaciones entre las partes. En tal sentido, se procedía a la revisión de los documentos firmados entre las partes para regir las relaciones de colaboración. Como práctica, se recomienda sean acordados convenios de colaboración, así como convenios de colaboración específicos, en los que deben pactarse el marco general de actuación y de las partes que establecen la colaboración, así como las situaciones particulares sobre los resultados protegibles y que pueden ser objeto de transferencia.

Las particularidades de las investigaciones recomiendan que se acuerden contratos de investigación específicos para cada actividad de investigación. En todos los instrumentos deben preverse cláusula de Propiedad Intelectual, tanto en los acuerdos generales, como cláusulas de Propiedad Intelectual en los respectivas Acuerdos de formación doctoral, como ocurre en el caso. En tal sentido, debieron ser considerados y revisados, el contrato firmado entre la CNGC y la VUB para la formación doctoral en cotutela (2013), que rige la formación doctoral de doble titulación para el Proyecto Vlir de la Universidad de Oriente; contrato entre el Mes, VUB, UO y Vlir para la implementación de la Fase 2 del Proyecto Vlir de la Universidad de Oriente (2018); Convenio de Colaboración fir-

mado entre la Universidad de Oriente y la Universidad Libre de Bruselas (2020) (Dri-UO).

Entre los aspectos a definir, se valoraban la participación de inventores de diferentes instituciones, en calidad de coinventores, con lo cual debía contarse con el consentimiento y acuerdo por escrito de todas las partes para determinar los aspectos de titularidad y la participación de los inventores, los aportes intelectuales y materiales de la parte cubana y belga, todo ello trascendente al definir las vías de protección que se elegirían. La condición de co-solicitantes indicaba que, por la presencia de la parte extranjera, debía realizarse con documento autorizador la solicitud ante la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (Ocupi). En igual sentido, la legislación cubana exigía que se hiciera la representación por un Agente de la Propiedad Industrial, con lo cual debía explorarse las opciones.

## **Presentación de la solicitud de patentes por la vía del PCT**

Las partes proponen la vía de solicitud internacional del PCT para presentar una única solicitud en una oficina internacional y con posterioridad designar y presentar en los territorios donde potencialmente puedan explotar la patente, en la fase nacional del procedimiento o vía internacional<sup>10</sup>.

La elección de las vías de solicitud, de manera intencionada, se consideró que la vía de solicitud o PCT o *Patent Cooperation Treaty*, instrumento jurídico internacional del cual Cuba y Bélgica son países signatarios y que permite solicitar en los elegidos por el solicitante de entre los países signatarios<sup>11</sup>.

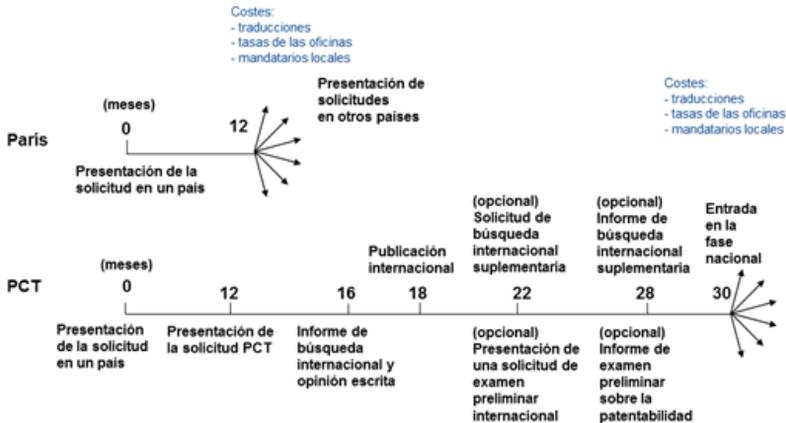
De realizarse la solicitud PCT igualmente en Cuba, requería de los servicios especializados de un Agente de la Propiedad Industrial, de acuerdo con la legislación cubana vigente. En el caso, se procede a contactar con el bufete especializado Claim S. A. y se esclarecieron las cuestiones formales y de contratación de los servicios de los agentes de Propiedad Industrial.

---

<sup>10</sup> FAQs sobre el PCT. Cómo proteger sus invenciones en otros países: Preguntas frecuentes sobre el Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT) <https://www.wipo.int/pct/es/faqs/faqs.html>

<sup>11</sup> La lista de los Estados contratantes figura en el sitio web de la OMPI en [www.wipo.int/pct/es/pct\\_contracting\\_states.html](http://www.wipo.int/pct/es/pct_contracting_states.html).

Las valoraciones relativas a los pagos del trámite legal de solicitud reflejan una problemática a la que se enfrentan, de forma habitual, lo solicitantes nacionales que, como la Universidad de Oriente, podían ver limitadas las posibilidades de asumir los elevados costos de la vía PCT, considerando que debía presentarse en otras etapas, ante oficinas extranjeras de patentes.



**Figura 1.** La formación para la gestión de innovación en universidades del suroriente cubano (Lambert *et al.*, 2023)

En tal sentido, debe señalarse que los pagos en USD solo pudieron ser asumidos por el financiamiento de la cooperación internacional a través del Proyecto Vllir, por la condición de resultado de la formación doctoral del inventor y la gestación del resultado en el marco del proyecto. El tema del pago de costos de tramitación y administrativos de las solicitudes y las patentes concedidas en el extranjero merece ser considerado por las limitaciones de contar con los recursos financieros en divisa que permitan solicitar y una vez concedida, pagar las anualidades para la vigencia de las patentes. Las tasas de presentación por el PCT oscilan los 1 330 francos suizos, mientras que la tasa de búsqueda se calcula hasta los 2 000 francos suizos de acuerdo con las exigencias de la oficina escogida que corra con la búsqueda internacional escogida por los solicitantes.

La presentación ante la Opci sugería que la solicitud y los documentos que la integran, debían elaborarse en idioma español. La redacción de ambos documentos recaería bajo la responsabilidad de los Inventores, al no existir en el bufete contratado en el país, personal especializado para la redacción de solicitudes patentes. Esta problemática indica la necesidad de formación en materia de redacción de solicitudes de los

investigadores, como una estrategia para formación de competencias y capacidades que debe ser intencionada.

Acordar que la solicitud se tramite en la vía PCT y que se presente la solicitud en alguna oficina nacional europea, o ante *European Patent Office*, como finalmente sucedió, permite emplear las ventajas de la vía del PCT (*Patent Cooperation Treaty*) de que Cuba es Estado parte. El PCT, incluso, ofrece la alternativa de detener la publicación internacional en casos de perfeccionamiento de la invención. La publicación sujeta a plazos, de igual manera, permite no publicar antes de los 18 meses o retirar la solicitud, que permite que no se considere incorporada en el estado de técnica, y permitirá que se mantenga los criterios sustantivos.

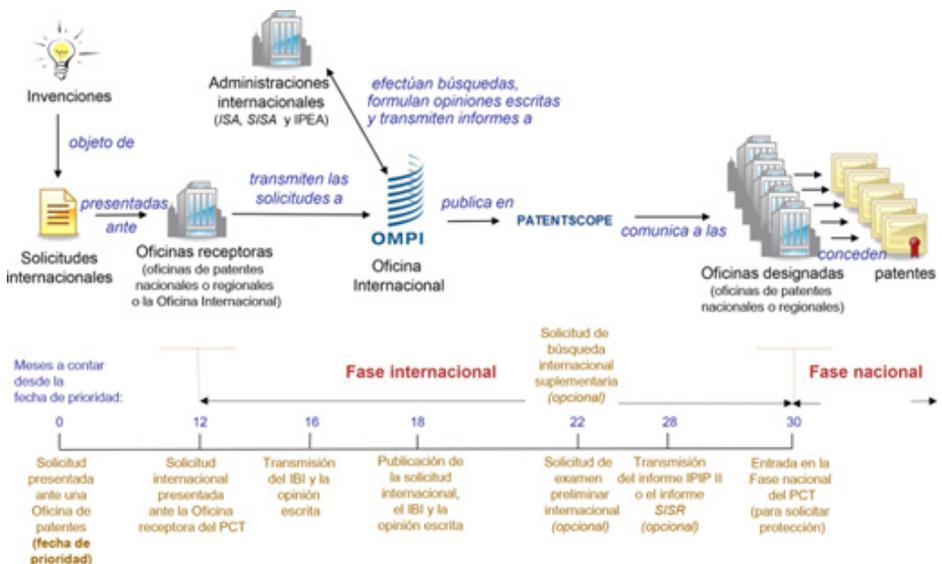


Figura 2. Esquema del Sistema PCT

Fuente: Ompi, 2023

Un aspecto crucial en la estrategia de protección fue la indicación formal de mantener la confidencialidad de la investigación, mientras no se redactara y presentara la solicitud de patentes, por las vías escogidas y ante las autoridades nacionales de patentes que finalmente se decidiera. Los resultados científicos concretos del desempeño como investigadores, consistentes en ideas inventivas o soluciones técnicas desde las diferentes áreas de las ciencias técnicas, naturales y exactas, resultan un importante aporte de los profesores y la actividad de ciencia e innovación. Habitualmente, estos resultados se acompañan de producción en forma de artículos científicos. A efectos del acomodo a la protección jurídica, se trata de aportes intelectuales de diversa fisonomía y condición.

La decisión indicada por las autoridades administrativas de la UO, se justificaba en un permanente debate al que se enfrentan los investigadores: publicar o patentar. Aunque la respuesta a la interrogante y la prelación ordena a la solicitud de patentes previo a la publicación de resultados, la práctica ha sido, desafortunadamente, la de privilegiar las publicaciones científicas, por demás una forma de comunicación científica requerida y que ocupa un volumen considerable de la divulgación de resultados de investigación. La dicotomía entre patentar y publicar otrora ha afectado a solicitudes de patente que, por publicaciones del propio autor, han visto afectado el requisito sustantivo de novedad, absoluta y mundial, que opera como regla inderogable en el sistema de patentes. La novedad se ve afectada por la incorporación en el estado de la técnica mediante literatura científica publicada con anterioridad a la fecha de presentación de la solicitud, que fija el criterio comparativo sustantivo de novedad. Con este aspecto definido, se procedía a acordar los extremos de la confidencialidad. Los inventores firmaron un Acuerdo de Confidencialidad con la Universidad de Oriente.

La designación de los inventores y titulares, como se ha señalado, resulta un elemento crucial en la tramitación de una solicitud. Este aspecto trasciende a los aspectos de representación como titulares, de la Universidad de Oriente y la Universidad Libre de Bruselas, atendiendo al hecho de que ambas instituciones firmaron un Convenio de Colaboración en febrero de 2020, con cinco años de vigencia, en el cual se contemplan los aspectos de propiedad intelectual. En el caso de la participación del Centro de Biofísica Médica, como Ecti, con una situación jurídica diferente a la universidad, se decide por las partes que sea asumida su participación por la UO. Por otro lado, tanto los términos de referencia firmados con el Ministerio de Comercio Exterior (Mincex), como el contrato del Proyecto Vlir, la UO ostentaba representación de todas las partes cubanas, incluidas las Ecti participantes CBM y el Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado (Cnea). Esta cuestión fue definida, institucionalmente, con la participación de los máximos responsables administrativos de las áreas.

## Designación de la VUB para solicitar la patente, gestión y transferencia

La inexistencia de personal especializado para redactar la solicitud de patentes en idiomas inglés y español, y la convicción de que la presentación de una solicitud por la vía PCT eran aspectos esenciales, sugería reevaluar la estrategia de presentación de la solicitud en Cuba ante la Oepi. Se valora una variante para la solicitud de la patente que acelerara el logro del documento de patentes a solicitar, con el propósito de facilitar la culminación de la tesis de doctorado asociada a la patente, y de replantarse la publicación de resultados en artículos científicos.

Por tal razón, se adopta la decisión de realizar la solicitud de la patente vía PCT ante una oficina de un país europeo, miembro del PCT, que se realizaría designando a la Universidad Libre de Bruselas como representante, en labor que sería desplegada por la Oficina de Transferencia de Tecnologías de la VUB<sup>12</sup>.

El grupo asesor valoró aspectos relacionados con la sólida experiencia de la Oficina de Transferencia de Tecnologías de la VUB. Acredita la solicitud y gestión de patentes, modelos industriales, secretos industriales, *know-how*, registro de *software* y otras formas de PI. VUB es titular de 180 familias de patentes vigentes, de las cuales 55 son de titularidad exclusiva de esta universidad. La VUB presentó 41 solicitudes de patentes para invenciones, mientras le fueron concedidas otras 22 nuevas patentes, solicitadas en años anteriores de invención. Ocupa el lugar 59 en el top 100 europeo de las universidades más innovadoras<sup>13</sup>.

Con vistas a hilvanar lecciones para la gestión en la UO, se estudió la estructura de la VUB para la PI, como parte de la I+D+i y la experiencia probada en las solicitudes y comercialización y transferencia de resultados. La convocatoria a especialistas y abogados especializados en firmas especializadas en redacción de patentes para cada área del conocimiento resulta determinante en la gestión de la PI por la parte belga. Las estrategias de solicitud de patentes se complementan con acciones de vigilancia tecnológica, y con una evaluación previa de los

---

<sup>12</sup> La Otri de la VUB se encuentra adscripta a la Vicerrectoría para la Innovación y Relaciones con la Industria, que se responsabiliza de la actividad de I+D+i, diferenciando de la atención de la Investigación.

<sup>13</sup> Esta información se expone en el Reporte Anual de la Vicerrectoría para la Innovación y Relaciones con la Industria de la referida universidad.

potenciales licenciarios, para adquirir la tecnología referida por la patente. Este aspecto es crucial, porque permite identificar empresarios con capacidad de desarrollar la tecnología en los estadios iniciales, previo al perfeccionamiento tecnológico de la invención en que se obtienen los resultados innovadores por las universidades, como generalidad. Con esta estrategia, se garantizan *incomes y revenues* directos, y permite recuperar los gastos asumidos para la investigación, con beneficios para inventores y las universidades titulares de la misma.

La posibilidad de asumir los costos por concepto de solicitud de patente y respuesta a las reivindicaciones, la capacidad de pago ágil y expedito, sin las limitaciones provocadas por las operaciones financieras en Cuba al momento de realizar pagos en moneda extranjera a través de bancos internacionales, que imponen al país además, tasas elevadas por concepto de transferencias bancarias y están sujetos a restricciones del bloqueo de los Estados Unidos, fue otra de las ventajas identificadas en la estrategia delineada de designar a la VUB para la tramitación.

## **Titularidad de la patente y la distribución de beneficios económicos. Valoraciones generales**

Como parte del proceso de formalización jurídica de la condición de solicitante, a nombre de las partes, se emitió documento que confiere a la VUB facultades para representar a la UO, con vistas a presentación de la solicitud y la gestión de la patente concedida. En este sentido, se abrió la negociación de un acuerdo contractual para la solicitud y gestión de la patente conjunta, en el cual se delimitarían los aspectos negociales de la solicitud y los aspectos que regirían a las partes.

La negociación y celebración del contrato para determinar los aspectos de titularidad en la solicitud y derechos de explotación de la solicitud constituyeron una compleja y larga etapa. La revisión de cuatro propuestas contractuales es indicativa de la compleja negociación de aspectos particulares del dispositivo clausular en los cuales no se alcanzó, temprano, acuerdo entre las partes. Otros aspectos emergen del proceso de negociación, jurídicos, prácticos de gestión, que requirieron consultas a actores y autoridades cubanas del Ministerio de Educación Superior (Mes), la Oepi, e instituciones de BioCubaFarma con acreditada experiencia en la solicitud y transferencia de tecnologías patentadas. En cada caso, se elaboraron dictámenes técnico-jurídicos que ayudaran a las autoridades facultadas para contratar, contentivos de valoraciones especia-

lizadas, en lo que recae un mérito y experiencia en la gestión de PI para la UO y las potencialidades de replicación de la experiencia.

Tras comunicación virtual y por escrito mediante correos, se recibe y discute la primera propuesta de *Co-ownership agreement* entre la VUB y la UO. Las cláusulas del acuerdo de cotitularidades pactaban la participación de las partes en las etapas de elaboración, solicitud, trámite de la patente y respuesta a requerimientos de las oficinas de patentes, mantenimiento de la patente, y comercialización de la invención a través del licenciamiento a terceros interesados. La primera variante contractual negociada designada a la VUB para representar a ambas instituciones en la solicitud de patente asumía los gastos de solicitud y mantenimiento a riesgo, fijándose que serían devueltos sobre las ganancias netas obtenidas por la comercialización de la invención, para luego fijar a partes iguales la proporción de ingresos para las partes. Hasta este punto, la negociación transitaba sin dificultad. Al referirse a los potenciales licenciatarios de la patente, la VUB presentó su estudio de la tecnología y los previsibles licenciatarios con los que se negociaría la explotación, siendo en todos los casos empresas norteamericanas. Como parte de la buena fe que debe mostrarse, se alerta sobre las complejidades para negociar con empresas de los Estados Unidos, y la vigencia de restricciones impuestas por el Bloqueo económico y financiero a las instituciones cubanas. Este aspecto no había sido tomado en consideración por la parte belga.

Como es conocido, las restricciones impuestas por el bloqueo económico y financiero a las instituciones cubanas incluyen la solicitud de licencia administrativa a la *Office of Foreign Assets Control* (OFAC), de la Secretaría del Tesoro, que debería ser tramitada por la parte extranjera. Se emite a favor de la institución extranjera, no norteamericana, que mantenga relaciones comerciales con Cuba y que involucren a empresas norteamericanas. So pena de sanciones unilaterales que impondría el gobierno de los Estados Unidos, se dificulta no solo la opción de solicitar la patente ante la USPTO (*US Patent and Trademark Office*).

El bloqueo y *Cuban Assets Control Regulations* (CACR), 31 *Code of Federal Regulations* han sido denunciados por el carácter extraterritorial de las disposiciones y sanciones. En particular, en la parte 515 se refiere a la transacciones relativas a la propiedad, que incluyen en la concepción del sistema jurídico del *common law* estadounidense, a las patentes, marcas, *copyright* y otras formas de PI. De acuerdo con decisiones del Panel de la OMC para Derechos de Propiedad intelectual, las medidas de esta naturaleza afectan los intereses de las partes en este

ámbito. No deberían afectar las relaciones directas, si bien el alcance de la concepción de la propiedad teóricamente se extiende a los bienes inmateriales cuando estas son objeto de licencias (Merges, 2011; Pires de Carvalho, 2005).

La situación expuesta provoca una modificación del contrato de cotitularidad, en una nueva propuesta de un contrato de cesión de derechos o *Assignment agreement*.

Técnicamente, las solicitudes de derechos de Propiedad Intelectual en los Estados Unidos, incluidas las patentes, no se ven limitadas por las normas de la *Office of Foreign Assets Control*, del Departamento del Tesoro (*U.S. Department of Treasury*). La OFAC prevé un recurso para autorizar los acuerdos mediante una autorización específica que pueden solicitar las partes para explotar la patente, lo cual no es requerido para solicitar ante la USPTO (*US Patent and Trademark Office*). Existen excepciones previstas en la 31 C.F.R. § 515.528, consistentes en una autorización en el CACR que permite a personas y organizaciones estadounidenses participar en determinadas transacciones relativas a la Propiedad Intelectual. La regulación permite la presentación y tramitación de cualquier solicitud de patente, marca o derecho de autor extranjeros y su renovación en los Estados Unidos, cuando el actuante no sea un nacional estadounidense<sup>14</sup>.

Resultaba anticipado prever que, en todos los casos, las únicas formas de explotación posibles involucren a empresas de los Estados Unidos, asentadas en el territorio de los Estados Unidos, donde serían de aplicación automática las reglas de la OFAC y del Departamento del Tesoro. Se sugirió que fueran estudiados licenciatarios de otros países que pudieran mostrar interés en la explotación de la patente. Ciertamente, existe una participación mayoritaria de empresas de los Estados Unidos, con estrategias comerciales atractivas y que asumen los riesgos tecnológicos de la prueba de concepto y puesta a punto de la invención patentada, previas a la explotación de tecnologías en sus estadios iniciales. En el sector del mercado, pueden considerarse la existencia de competidores, empresas de otros países, que pudieran explorarse como licenciatarios de la tecnología patentada.

---

<sup>14</sup> Cuban Assets Control Regulations (CACR), 31 Code of Federal Regulations. <https://ofac.treasury.gov/>

El acuerdo de cesión total de derechos sobre la invención, en principio, no fue aceptada por los negociadores de la UO<sup>15</sup>. Tanto las disposiciones relativas a PI en los Acuerdos Específicos para la formación doctoral en co-tutela y el convenio marco firmado por las partes cubana y belga, establecen un régimen de cotitularidad en estas situaciones, con lo cual acuerdos con este contenido, no responden a la finalidad del marco de colaboración de las partes.

Los argumentos de la parte cubana exponían que la cesión de titularidad por parte de la UO a la VUB afectaba la posición jurídica de la UO que, de ceder sus derechos, no concurriría como titular ni legitimaría su posición mediante ninguna forma jurídica reconocida, aspecto de reconocimiento de resultados de la institución que no sería resuelto por un contrato que prevea cuestiones de participación económica. En tal sentido, la solicitud revestía la importancia adicional por ser la primera patente que utilizará la vía del PCT, y por el impacto para la UO en el panorama científico nacional. La cesión imposibilitaría a la UO obtener el título de patente con eficacia territorial para Cuba. Cualquier opción negociada por la parte cubana debería considerar que se obtenga la patente ante la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (Ocpi), siendo consecuentes con la función de la universidad y la contribución al desarrollo del país en el contexto socioeconómico actual.

En tal sentido, afectaría incluso las posibilidades que empresas nacionales pudieran incorporar la solución tecnológica patentada en territorio cubano y a la UO de explotar la invención mediante licencia, en un campo donde, como se expuso, se acreditaba experiencia por el CBM y se relacionada con tecnología del Angiodin. La solución técnica constituye una nueva patente, obtenida a partir del perfeccionamiento tecnológico de los equipos y sistemas diagnóstico de los centros de investigación involucrados, en este caso el Centro de Biofísica Médica, con lo cual debe considerarse que pueden derivar desarrollos de la investigación que involucren a otros investigadores en proyectos con perspectivas de innovación. Estas valoraciones indicaban que la UO no puede prescindir de la invención mediante una cesión total de derechos.

---

<sup>15</sup> Como valoración subjetiva de los autores de esta contribución, que participaron en la negociación, la situación alertada de buena fe, fue capitalizada por la parte extranjera en detrimento del co-solicitante cubano y mostraba un postura predatoria, a la que la parte cubana, que ahora se tornaba la parte débil en la relación contractual, se veía forzada a aceptar, una suerte de todo o nada.

Con estas, y las valoraciones *supra* que exponían que era posible maniobrar con las restricciones del bloqueo económico, comercial y financiero de los Estados Unidos a Cuba, se rechaza la propuesta y se realizan nuevas, manteniendo como propuesta el régimen de cotitularidad entre la UO y la VUB.

El acuerdo de cesión de solicitudes de patentes resultaba prematuro y, en cierto modo, abusivo. Resultaba incierta la posibilidad de que concurran estas circunstancias, incluso la obtención de la patente, como derecho en expectativa que debería transitar rigurosos exámenes. Particularmente puede acordarse entre las partes, como estipula la cláusula 2 del Acuerdo de Cotitularidad inicial, si fuera necesario adoptar decisiones de este tipo. Una vez concedida la patente, o cercana a la conclusión de la fase internacional de la vía PCT, se pudieran renegociar estas cuestiones. En virtud de esta cláusula, se defiende la opción de completar en la fase nacional ante la OCPI para obtener la patente en Cuba, lo cual resulta aconsejable por el impacto que puede tener para la Universidad, a menos de que el Informe preliminar evaluara negativamente la patentabilidad, que indique que no se concedería la patente.

En un acuerdo de cotitularidad pudiera pactarse la revisión y negociación de las decisiones sobre licencias mediante cesiones parciales de derechos para todas las situaciones en que sea necesario, con posterioridad a la concesión de la patente con alcance territorial. Este permitiría cumplir las obligaciones económicas y gastos en que incurrirían las partes por la solicitud y tramitación de la patente, y en caso de no haya sido posible explotar la patente y obtener beneficios económicos.

Los negociadores de la UO propusieron, asimismo, emplear la vía nacional o país-país para presentar las solicitudes independientes, presentando ante la Oficina Cubana de la Propiedad Industrial y luego, con fecha de prioridad unionista cubana, en Bélgica, siempre dejando abierto la posibilidad de ceder los derechos de la patente para los Estados Unidos a la VUB, en caso de que sea justificado para los intereses de las partes belga y cubana para potenciales licenciatarios, en acuerdos posteriores de licencia de patentes.

Un tercer acuerdo denominado *Invention Assignment Agreement*, fue presentado por la VUB después de realizar un intercambio virtual en el cual se explicaron las implicaciones jurídicas, institucionales, y las afectaciones de orden científico que implicaba la aprobación del acuerdo de cesión de derechos. El contrato tampoco asumía la propuesta de

la UO de mantener los derechos de titularidad. Se solicitaba también el derecho de la UO a contribuir equitativamente por los gastos de la solicitud y gestión de la patente, utilizando el financiamiento del programa de cooperación internacional.

Las cláusulas del contrato nuevamente se redactaron en términos muy desventajosos para la UO. El acuerdo propuesto por la VUB no reflejó el contexto de las negociaciones que habían tenido lugar. La lectura de su dispositivo clausular no aclara por qué la parte cedente, la UO, asumiría un contrato de tal naturaleza, lo que transparentaría en cierto modo a la figura. La cesión de los derechos de la solicitud obedecen a situaciones que no se reflejaban y que fueron precisadas en las negociaciones: que los potenciales inversores y licenciarios en este mercado o campo de la tecnología son empresas norteamericanas, y las medidas del bloqueo de los Estados Unidos pueden entorpecer o desincentivar la búsqueda de licenciarios, un aspecto esencial para las dos partes considerando que se trate de universidades que tienen que transferir sus invenciones patentadas a las empresas para su explotación y recibir regalías de dicha explotación.

Debe señalarse, como se mostró y evidenció en la opinión técnica de la parte belga que era posible sortear las restricciones impuestas por las medidas del bloqueo que impiden que una parte cubana se consigne como titular. La parte negociadora valoró, incluso, que el acuerdo propuesto incluía extremos ajenos a las cesiones de PI, y se sugirió incluso, negociar un precio unitario por la VUB a recibir por la UO como cedente, a partir de una valuación económica de la invención.

Con esta propuesta, los negociadores por la parte cubana valoraron el riesgo de que la parte extranjera continuara con el trámite, lo que colocaba a la parte cubana en una posición sumamente desventajosa. La falta de acuerdo afectaba las negociaciones, y la marcada postura de solicitar la patente, indicaban que resultaba potencialmente protegible y lucrativa, con lo cual debía atenderse a los aspectos de la negociación, sostener la buena fe de las partes en el contrato, y adoptar una decisión.

Resultada entonces recomendable zanjar cualquier diferencia, en intereses de los inventores y la formación doctoral del inventor participante, y de la institución nacional cubana. Empero, se requería de la adopción de decisiones relacionadas con el plan de investigación doctoral y las publicaciones científicas de sus resultados, las cuales no deberían efectuarse antes de la presentación de la solicitud, pues atacarían el criterio de novedad absoluta y mundial requerido por las patentes.

El proceso de negociación transitó por una etapa de enfriamiento, en la cual no se alcanza acuerdo entre las partes. El impasse se interrumpe con la notificación de modificación de las condiciones en que solicitaría la patente, en que la parte belga informa que la solicitud de la patente había incorporado las contribuciones de un nuevo inventor, vinculado con la VUB, en relación con las cuestiones técnicas esenciales de la solicitud de patente y atenuando la relevancia de la idea inventiva inicialmente descrita. Esta situación fue corroborada por los inventores cubanos. La participación y relevancia de los aportes inventivos de otro inventor de la VUB, que resultaba ahora parte inextricable de la solicitud, modificaba las circunstancias y posición negociadora de la UO.

Amén de valoraciones subjetivas, se desprenden otras lecciones para la parte cubana y sus investigadores, relacionadas con el apego a los acuerdos de confidencialidad y la información autorizada a divulgar cuando participan otros investigadores y la información previa a la institución con la que mantienen vínculo. La sensibilidad de temas de autoría, que pueden abortar los esfuerzos de protección de los resultados y desconocer los aportes iniciales, se ha documentado en los escenarios académicos, donde las ideas inventivas pueden ser perfeccionadas y superadas en los espacios de investigación por otros investigadores. La alerta temprana de estas situaciones debe apercibirse a los investigadores.

Se recibe una propuesta de la VUB, que insistía en la aprobación del contrato de cesión en negociación. La respuesta de la UO se sostiene en la cotitularidad de ambas instituciones, pues la presencia de un tercer autor vinculado con la parte belga no significa afectación de la titularidad de ambas instituciones, pero deja abierta la modificación de la participación y el porcentaje de las regalías a recibir. Con fecha de octubre de 2022, se propone un nuevo contrato, denominado *Joint invention agreement*.

El acuerdo modifica sustancialmente la propuesta anterior de la parte belga, y asume la realizada por la parte cubana en su momento, pilar de la postura negociadora de la UO, de no aceptar la cesión de derechos y la transmisión de facultades relativas a la explotación a la VUB desde la presentación inicial de la solicitud. Como se ha venido señalando, sobre este tópico no se alcanzaba acuerdo entre las partes. La solución contractual distingue dos momentos o etapas, en las que se distingue el *status* jurídico de la condición de solicitante en el procedimiento: la primera etapa, desde el momento de la presentación de la solicitud hasta que sea publicada, a los 18 meses de la presentación, y en la que consta-

rá la condición de solicitante de la patente por ambas partes y a efectos jurídicos, la condición de titular; la segunda etapa, desde ese momento y con la entrada en fase nacional, a la cual se difieren las decisiones sobre titularidad.

La entrada en la fase nacional del PCT, sujeta a las posibles solicitudes en países donde se explote comercialmente la patente y los potenciales licenciarios de la tecnología patentada, permite considerar los supuestos de cesión de derechos y habilitar mecanismos prácticos de explotación, en beneficio de las partes. Será en esta segunda etapa donde, a efectos de agilizar y concretar el licenciamiento en que la VUB actuaría, y con base en el informe de búsqueda internacional, donde se definirán los aspectos jurídicos privados de la explotación mediante licencias de la patente.

En resumen, se pacta que con posterioridad a la publicación de la solicitud de la patente en cotitularidad, a efectos probatorios y jurídicos, confirmando la titularidad, y que se mantenga esta información en las bases de datos de patentes donde se publique la misma, en este caso, bases internacionales de información de patentes, se negociaría la condición de la cesión de titularidad de derechos invencionales con la finalidad de alcanzar los mejores acuerdos contractuales de explotación comercial de la invención patentada.

El acuerdo prevé la cesión de derechos por la UO a la VUB al presentarse la solicitud por vía PCT en el plazo de 1 año de la fecha de prioridad de presentación en la Oficina designada por las partes (prioridad convencional). No se requerirá para ello, una nueva negociación o adopción de instrumento contractual.

Se valoró de adecuada la designación de la oficina propuesta por la VUB para realizar la presentación de la solicitud prioritaria, que, por razones de idioma, administrativos y de procedimiento de patentes, ha considerado la parte belga. La presentación establece como fecha de prioridad para la solicitud por la vía PCT.

La cesión en el acuerdo de cotitularidad anticipa y pacta los aspectos necesarios para que, con celeridad y sin requerir un nuevo acuerdo contractual, se adopten decisiones sobre presentación en fase nacional en territorios donde se pueda explotar, y realizar las negociaciones con potenciales empresas para la explotación de la patente, sin otros obstáculos prácticos relacionados con el domicilio de las empresas y en respuesta a limitaciones a partes y empresas cubanas. Aunque se sostiene que no es

la solución óptima, y dista de la postura negociadora de revisar el licenciamiento en cada caso particular<sup>16</sup>, este aspecto ha sido comprendido por la parte negociadora cubana: se trata de una práctica de entidades cubanas para evadir los efectos negativos extraterritoriales del bloque económico, comercial y financiero de los Estados Unidos a Cuba.

Como se pudo constatar en la práctica de instituciones, promover acuerdo de cesión en los que no se acredite en la fase de explotación posterior a la solicitud y la concesión de la patente, viene operando como alternativa para facilitar la explotación en casos de cotitularidad<sup>17</sup>. De igual forma, resulta una práctica entre universidades europeas y de la VUB, negociar acuerdos de cesión, y que la parte cedente mantenga los derechos económicos derivados de la explotación<sup>18</sup>. En el dictamen realizado a la propuesta anterior se alertaba sobre el peligro de ceder la condición de cotitular, que proponía la VUB en sustitución de una propuesta inicial de acuerdo de cotitularidad. Se alertó que resultaba afectada la posición jurídica de la UO que, de ceder sus derechos, no concurriría como titular ni legitimaría su posición mediante ninguna forma jurídica reconocida en la etapa de solicitud. Este aspecto fue modificado en favor de la propuesta realizada por la UO, apareciendo como cotitular en la solicitud de la patente, y en la solicitud por la vía PCT realizada en el plazo del año de prioridad (fecha de prioridad). Este aspecto ha sido esencial en las negociaciones y el alcance de un acuerdo final, por lo que se considera que las cláusulas ofrecen seguridad jurídica y confirman una posición adecuada para la UO, que sin embargo debe revisarse cada caso para cada solicitud en cotitularidad.

---

<sup>16</sup> La UO recomendaba la negociación y adopción de acuerdos de licencia y explotación caso a caso, *vis a vis*, y no en forma de cesión general de los derechos a la VUB, cuando las condiciones de licenciamiento a terceros (potenciales licenciarios que exploten la invención).

<sup>17</sup> Se constató en conversaciones con instituciones cubanas de BioCubaFarma, en particular con Dr. C. Luis Enrique Fernández Molina, investigador del Cim con participación en 16 patentes de invención, algunas con familia de patentes otorgada en los Estados Unidos. Se consultaron a especialistas y examinadores de la Ocpi y de profesores de la Facultad de Derecho de la UO y la UH.

<sup>18</sup> La parte belga e investigadores de la VUB facilitaron proformas contractuales que se vienen adoptando entre universidades europeas, en función de los intereses de las partes, las expectativas de explotación y la obtención de mayores beneficios económicos, y contexto territorial de explotación.

El acuerdo alcanzado permitirá facilitar la transferencia de tecnologías a estructuras empresariales extranjeras o nacionales cubanas con posibilidades de producir y explotar económicamente la invención. En tal sentido, debe precisarse que las partes cotitulares son dos universidades que no cuentan con las condiciones productivas a escala de mercado para los dispositivos patentables, y que el rol de las universidades en los procesos de transferencia de tecnologías es licenciar a potenciales empresarios que puedan explotar y realizar pago de regalías por la explotación.

En las negociaciones iniciales, la VUB planteó el predominio en el sector del mercado de la tecnología patentada de empresas de los Estados Unidos, identificados como potenciales licenciarios. La cesión en la etapa posterior permitirá mantener la titularidad y el reconocimiento en las bases de datos como cotitulares, y en la entrada en el etapa de comercialización, permitirá a la VUB asumir la posición jurídica de la UO, que no aparecerá reflejada en los contratos de licencia de patentes. Las cláusulas del contrato de cotitularidad firmado permiten obtener una remuneración por toda explotación en todo momento posterior a la cesión de titularidad, sustituyéndose por un acuerdo fiduciario en que la VUB se compromete a remunerar en los términos y proporción acordada. La decisión permitirá a la UO mantener ingresos de las regalías como licenciante recibidas por la VUB, que serán pagadas por el cotitular a la parte cubana. Permitirá evitar las complejas autorizaciones para establecer operaciones comerciales con instituciones cubanas y explotar, en caso de que los licenciarios lo tengan previsto, en el mercado identificado como líder del sector de la tecnología.

Debe añadirse que la búsqueda de potenciales licenciarios y socios se asumirá por la VUB, con mayor experiencia e infraestructura dedicada a la actividad de Propiedad Intelectual y transferencia de tecnologías protegidas por PI. Sobre este particular, se desprenden lecturas sobre las limitaciones de las estructuras de las universidades para asumir la protección en el extranjero y el empleo de las vías.

Se establecen los porcentos de participación de las partes correspondientes con las aportaciones de las partes en por ciento de 60-40, con mayor participación de la VUB. La proporción de participación se modifica respecto a la propuesta anterior de 50-50 % por la incorporación al reporte técnico de la invención de resultados de un investigador de la VUB y la relevancia en la redacción de la patente, donde el resultado de los investigadores de la UO resulta adecuado para la nueva propuesta. Este aspecto se revisó en la etapa de negociación con los investigadores

de la UO, quienes expusieron este particular y la modificación del peso de su aporte en la invención a partir de las etapas de perfeccionamiento de la idea inventiva.

## **Limitaciones de las estructuras de gestión de la PI**

Al menos dos tareas y actividades derivadas de ellas representan un reto para las estructuras de Propiedad Intelectual, y encargadas de la transferencia, como las direcciones de ciencia, tecnología e innovación y las recientemente creadas estructuras dinamizadoras del vínculo universidad-empresa en instituciones de Educación Superior. Por una parte, la redacción y presentación de solicitudes y, por otra, las tareas de mantenimiento, vigilancia y comercialización mediante TTC a los licenciarios, es decir, a la industria y al sector empresarial. Otras, generales, recaen en la búsqueda de financiamiento para la investigación, mediante las diversas fuentes que incluyan la investigación a demanda o por encargo. Tienen un reto en su funcionamiento y conformación del dispositivo administrativo para asumir la protección, primero, y luego la transferencia de resultados. Sin una, no es posible llegar al siguiente nivel. Esta máxima debe ser lección aprendida por las autoridades universitarias.

En el contexto actual del país, la identificación de oportunidades de solicitud de familias de patentes en el extranjero, empleando las vías nacionales o del PCT, además de la especialización técnica, tiene otro reto en los recursos (financieros e inversión) para realizar las acciones de solicitud empleando los complejos mecanismos de solicitud internacional. Las tareas de solicitud, mantenimiento de los derechos de patentes mediante pago de tasas administrativas en las oficinas nacionales donde se solicite la patente, acciones de vigilancia para la defensa de la patente, y las operaciones de TTC, completan las tareas de estas estructuras. De la revisión de las estructuras de PI y TTC, para las invenciones universitarias resulta una tarea vital la búsqueda de licenciarios. Las tramitaciones, costosas, complejas, altamente especializadas, y con escasos especialistas en el país (para el área del conocimiento, no se cuentan con agentes de PI en los Bufetes especializados de Cuba) y la carga sobre los inventores para elaborar, a partir del reporte técnico, la solicitud, son otras limitaciones.

## **Conclusiones**

La solicitud de patente para la invención *Multiparametric PPG Device*, Dispositivo de fotopletismografía multiparamétrico, presentada em-

pleando el PCT y que designa como solicitantes a la de Universidad de Oriente y la Universidad Libre de Bruselas, bajo titularidad conjunta, permite constatar una experiencia práctica en la protección de resultados de investigación obtenidos por profesores e investigadores de instituciones cubanas y extranjeras. Sin anticipar la concesión, sujeta a examen sustantivo de requisitos de patentabilidad, la existencia de una expectativa de derecho consistente en la patente de invención ha sido resultado de una destacada labor innovadora de los inventores, y ha requerido una estrategia que ha conminado a especialistas para responder a los retos que han significado todas las etapas, de índole técnico, legales y de gestión.

La solicitud presentada afirma y transparenta la posición de la UO como solicitante de patente conjunta con la VUB. Por la importancia que ostenta como resultado de impacto para la UO y como primera patente de la institución cubana, este puede considerarse relevante y contribuir a la visibilidad internacional de la UO. Debe considerarse que las patentes constituyen, además, un indicador de ciencia e innovación para las universidades cubanas, que destaca en el limitado escenario doméstico de patentes conferidas. Por demás, combina el paradigma de protección, para resultados generados en el marco de la formación doctoral de un profesor universitario, y en el marco de acuerdos de colaboración internacional con partes extranjeras, como caso de buenas prácticas a replicar para las instituciones cubanas de Educación Superior.

Confirma, y en ello subyace una cuestión sumamente importante, el desplazamiento de una solicitud de patentes y su tramitación contemplativa, de reconocimiento moral del inventor y la institución titular, a una estrategia sustentada en la explotación mediante la comercialización de los resultados, que valida a la patente como un instrumento comercial internacionalizado y de posicionamiento en determinados mercados de tecnología, nacionales y foráneos. Las patentes deben solicitarse cuando la finalidad es comercial, y se deben acompañar de estrategias de vigilancia, identificación de potenciales licenciarios en etapas iniciales y durante el examen, como pilares de una invención que debe ser redituable, amortiguar y compensar los gastos de I+D+i y aportar ingresos. Sin perder de vista que las universidades carecen de los medios y recursos para explotar los resultados de investigación y las innovaciones tecnológicas por sí mismos a escala comercial e industrial, la búsqueda e identificación temprana de licenciarios puede justificar la erogación en los costosos trámites en Cuba y en otros países orientado por las oportunidades de inserción en el contexto comercial y de exportación de conocimientos

protegidos adecuadamente, para lo cual operan los derechos de propiedad intelectual.

Asumir este reto, requiere de la formación de competencias profesionales en profesores e investigadores, en Directivos y en los equipos de gestión de la PI. Tamaño reto recae en la preparación de las solicitudes, que enfrenta limitaciones mayúsculas en las universidades. Las solicitudes deben presentar documentos de solicitud elaborados con la calidad técnica y jurídica y por especialistas que conviertan la presentación, en una expectativa robusta de obtener la protección invencional. Por otra parte, debe ponderarse la finalidad comercial de la patente como instrumentos en el tráfico económico, que intrínsecamente cumplen finalidad de reconocimiento del mérito académico y científico.

La solución técnica constituye una nueva patente, obtenida a partir del perfeccionamiento tecnológico de los centros de investigación involucrados, con lo cual debe considerarse que pueden derivar desarrollos de la investigación que involucren a otros investigadores en proyectos con perspectivas de innovación. Por ende, debe darse seguimiento a los perfeccionamiento y mejoras realizadas por la parte cubana.

Las posibilidades de explotar mediante licencias por empresas nacionales cubanas, o extranjeras en Cuba, debe ser igualmente atendida para cumplir con el mandado social de la innovación tecnológica y la ciencia, mediante la puesta a disposición de entidades nacionales de la solución tecnológica patentada, de la patente solicitada en Cuba, en los precios del mercado nacional. Esta fue máxima de la postura de la UO.

Los derechos de los inventores fueron meridianamente atendidos durante todo momento en la negociación. Partiendo de que nunca se vieron condicionados a los aspectos de titularidad, y mantendrían en todo momento su condición de inventor, y por ende sus derechos patrimoniales de remuneración por la explotación. Los inventores mantienen relación jurídica de trabajo o empleo con la UO, lo cual convierte automáticamente a las instituciones en titulares de los resultados de investigación protegibles mediante derechos exclusivos de PI, por las reglas jurídicas a atribución de titularidades. Este tema no es galimatías jurídico, pues prima el denominado régimen de invenciones laborales en los sistemas de patentes cubano<sup>19</sup> y foráneos. Constituía deber y mandato de la universidad, gestionar oportuna y de manera adecuada la protección. Queda

---

<sup>19</sup> Encuentra regulación jurídica en la legislación cubana. Art. 11 Decreto-Ley no. 290.

por marcar el derrotero de la protección de resultados de investigación mediante Derechos de Propiedad Intelectual, y capitalizar la experiencia y práctica adquirida en el caso de estudio.

## Referencias

- Aguilar Rubio, M. y Vargas Vasserot, C. (2023). La transferencia de resultados de investigación como tercera misión de la universidad española y los modelos de oficinas de transferencia Otri. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva hispano-cubana* (pp. 23-48). Editorial Aula Magna-McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Decreto-Ley No. 290/2011, “De las invenciones y dibujos y modelos industriales”, de 20 de noviembre de 2011, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Ordinaria, No. 2, de 1 de febrero de 2012, Copia corregida, *Gaceta Oficial de la República de Cuba*, Extraordinaria, No. 24, 16 de abril de 2012.
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M., Núñez Jover, J., y Torres Paez, C. C. (2020). Ciencia e innovación como pilar de la gestión de gobierno: un camino hacia los sistemas alimentarios locales. *Cooperativismo y Desarrollo*, 8(3), 367-387. <https://codes.upr.edu.cu/index.php/codes/article/view/372>
- Díaz-Canel Bermúdez, M. M. y Fernández González, A. (2020). Gestión de Gobierno, Educación Superior, ciencia, innovación y desarrollo local. *Revista Retos de Dirección*, 14(2), 5-32.
- Guellec, D. & Van Pottelsberghe De La Potterie, B. (2007). *The Economics of the European Patent System IP Policy for Innovation and Competition*. Oxford University Press.
- Guevara Fernández, E. (2021). *Propiedad Intelectual y sistema de patentes. Estudio de los mecanismos jurídicos ex post desde la perspectiva de gobernanza*. Leyer.
- Lambert Cause, J., Solé Morillo, Á., da Silva, B., García-Naranjo, J. C., Stiens, J. (2023). Novel Multi-Parametric Sensor System for Comprehensive Multi-Wavelength Photoplethysmography Characterization. *Sensors*, 23, <https://doi.org/10.3390/s23146628>

- Landes, W. M. y Posner, R. A. (2006). *La estructura económica del derecho de propiedad intelectual e industrial*. (traducción de M. Sánchez Álvarez). Fondo Cultural del Notariado.
- Martín Aresti, P. (2018). Transferencia de resultados de la investigación (II) / Cesiones y licencias de patente, know how y otros derechos de Propiedad Industrial. En Carbajo Cascón, F. y Curto Polo, M. M. (Dir.), *Propiedad Intelectual y transferencia de conocimiento en las universidades y centros públicos de investigación*. (pp. 569-591). Tirant Lo Blanch y Ediciones Universidad de Salamanca.
- Merges, R.P. (2011), *Justifying Intellectual Property*. Harvard University Press.
- Moreno Cruz, M. (2023), Institucionalidad y fomento para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Breve reseña sobre el contexto cubano actual. En Luque Mateo, M. A. y Morán Martínez, L. (ed.), *Propiedad industrial y transferencia de tecnología en el ámbito universitario. Perspectiva hispano-cubana* (pp. 23-48). Aula Magna-McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Rose, D. & Patterson, C (2016). *Research to revenue. A practical guide to university start-ups*. The University of North Caroline Press.
- Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), elaborado en Washington el 19 de junio de 1970, enmendado el 28 de septiembre de 1979, modificado el 3 de febrero de 1984 y el 3 de octubre de 2001. <https://www.wipo.int/wipolex/es/text/288639>
- Pires de Carvalho, N. (2005). *The TRIPs Regime of Patent Rights*. Kluwer Law International.
- Vlir-UOS. Institutional University Cooperation Universidad de Oriente. IUC Partner Programme (PP), Phase II, 2019-2022. 2018.
- Wong, S. y Salazar Mackenna, M. (2020). ¿Publicar y patentar? La excepción de divulgación inocua como incentivo a la revelación temprana de los resultados de investigación en la academia. *Revista Chilena de Derecho y Tecnología*, 9(2), 131-152.

# Los recursos de la biodiversidad microbiana: aplicaciones biotecnológicas e innovación

**Teresa de los Milagros Orberá Ratón**

**Miladis Isabel Camacho Pozo**

Los organismos vivos en su forma nativa forman parte del patrimonio natural universal, con lo cual no constituyen objeto de patentabilidad, ni pueden ser protegidos a través de ninguna de las otras modalidades existentes de propiedad intelectual (PI). Esta premisa es aplicable de manera expedita a las plantas, animales superiores y al hombre. Sin embargo, en el caso de los microorganismos, los cuales poseen múltiples aplicaciones industriales que generan productos con éxito en el mercado, el tema es objeto de debate y ha dado lugar a continuas modificaciones en la legislación de aquellos países que encabezan las investigaciones en el campo de la Microbiología, la Biotecnología industrial, médico-farmacéutica y agrícola.

Los estudios de bioprospección, la exploración de nuevas características y aplicaciones de los microorganismos, así como el desarrollo de bioproductos a partir de cepas genéticamente modificadas han aumentado considerablemente y abarcan diversas áreas de especialización en la esfera biotecnológica, las cuales conducen a la identificación de nuevas especies y subespecies microbianas y sus determinantes genéticos. De igual manera, han dado lugar al descubrimiento de nuevas aplicaciones o la introducción de mejoras notables en las aplicaciones de determinado microorganismo, así como al diseño de bioprocesos y la obtención de bioproductos. Entre estos últimos se encuentran fármacos y medicamentos naturales, alimentos y bebidas, biopesticidas y biofertilizantes, vacunas, detergentes biológicos, colorantes, resinas, productos para la biodegradación y la descontaminación ambiental. En este contexto, la búsqueda de “fórmulas” innovadoras para la protección y la puesta en valor de microorganismos y metabolitos biológicamente activos, además del conocimiento relacionado con sus aplicaciones, los cuales están en

constante demanda, constituye un objetivo de la mayor importancia para el sector de la industria biotecnológica, los institutos de investigación y las universidades.

La Convención Europea de Patentes introdujo el término “material biológico” en sustitución del término “microorganismo” para hacer referencia a todas aquellas entidades que necesitan ser depositadas en colecciones biológicas con el objetivo de cumplir con los requerimientos del registro público y la divulgación (Yadav *et al.*, 2019). Inicialmente, constituyeron objeto de patente solo los materiales biológicos que se obtenían como resultado de modificaciones genotípicas y fenotípicas, realizadas por técnicas de ingeniería genética u otro procedimiento biotecnológico, así como los procesos fermentativos asociados a su actividad biológica y los bioproductos obtenidos (Singh, 2013; Yadav *et al.*, 2019).

Los microorganismos autóctonos con aplicaciones industriales se consideran entre las diversas modalidades de innovación tecnológica (Shane, 2008). En el *Manual de Propiedad Intelectual*, publicado por la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (Ompi), los microorganismos aislados de su ambiente natural cualifican como objeto de patente, en correspondencia con el marco legal de los países más avanzados en la creación de instrumentos para proteger los derechos sobre las innovaciones en la esfera biotecnológica (WIPO, 2004). Si bien es cierto que los microorganismos nativos constituyen componentes de la biodiversidad en los ecosistemas naturales, estos poseen una enorme complejidad genotípica, la cual les confiere la capacidad de expresar o no diversas características de su genoma, producir disímiles compuestos o utilizarse *per se* en procesos industriales de determinada complejidad tecnológica, siendo susceptibles de protección como activos de PI. En los últimos años han aumentado el número de patentes que protegen microorganismos autóctonos con aplicaciones industriales; las reivindicaciones incluyen cepas nativas y sus metabolitos biológicamente activos, métodos para la obtención de los bioproductos, y formulaciones de origen microbiano con fines terapéuticos y agronómicos. Algunas se resumen en la tabla 1.

El aislamiento de microorganismos productores de compuestos bioactivos únicos en su tipo, se basa en la exploración de la diversidad microbiana a partir de disímiles fuentes, entre las que predominan áreas naturales ubicadas en regiones tropicales ricas en biodiversidad, así como en ambientes extremos y poco explorados. Bergeron y Chan (2004) definieron el término “bioprospección”, como la búsqueda de material genético que constituye la base para la formulación de nuevos productos

biofarmacéuticos, bioplaguicidas y biofertilizantes, los cuales se protegen a través de patentes para su posterior introducción en el mercado.

**Tabla 1.** Patentes concedidas o pendientes de aprobación sobre microorganismos nativos con aplicaciones biotecnológicas

Patente	Titular	Título	Reivindicaciones (resumen)
ES2584538A1	Industria Química Del Valles S. A.	El uso de <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> en el control de enfermedades causadas por bacterias y hongos en cepas y plantas.	-Cepa de <i>B. amyloliquefaciens</i> CECT 8836 (nueva cepa) y mutante que retiene sus características originales. -Método para producir una suspensión y extracto de CECT 8836, insecticida. Contiene las cepas y sus extractos libres de células (ELC) con actividad antimicrobiana. -Método para el tratamiento de plantas con insecticida formulado con CECT 8836 y sus ELC.
WO2018115361A1	-Direcc. Tecnol. Agrícola y Desarrollo de Alimentos (Teagasc).  -Univ. de Irlanda.	Cepas de <i>lactobacilli</i> para humanos	-Cepa de <i>Lactobacillus gasseri</i> APC 678 depositada en la NCIMB <sup>1</sup> con núm. de acceso NCIMB 42658. -Cepa NCIMB 42658 como producto probiótico. -Cultivo puro de la cepa nativa APC678. -Células viables y no viables de la cepa NCIMB 42658. -Formulaciones de NCIMB 42658 para el tratamiento de infecciones gastrointestinales producidas por <i>Clostridium difficile</i> .

<sup>1</sup> Se refiere a la Colección Nacional de Bacterias Marinas e Industriales (NCIMB, del inglés *National Collection of Industrial and Marine Bacteria*), MRC reconocido para el depósito de bacterias de acuerdo a lo estipulado en el Tratado de Budapest.

Patente	Titular	Título	Reivindicaciones (resumen)
CA3075235A1	Lac2biome Srl	Nuevo uso para el tratamiento de infecciones causadas por <i>Clostridium difficile</i>	-Cepas de <i>Lactobacillus casei</i> DG® y/o <i>Lactobacillus paracasei</i> LPC-S01. -Formulación probiótica conformada con la bacteria LCP-S01, para uso en el tratamiento de una condición fisiopatológica o lesiones tisulares causadas por <i>Clostridium difficile</i> .

**Fuente:** Google Patents (<https://patents.google.com>)

Los *screening* microbianos a gran escala se sustentan en el uso de técnicas moleculares de identificación taxonómica y análisis filogenético, las cuales ofrecen rapidez, capacidad para el análisis de grandes volúmenes de muestra y mayor precisión en la identificación. Como consecuencia, estos estudios arrojan frecuentemente aislados de cepas nativas que constituyen nuevas especies y subespecies de microorganismos. El hallazgo de microorganismos nativos o autóctonos, los cuales constituyen la “cepa tipo” de un nuevo taxón —dígase en este caso, una nueva especie, subespecie o género—, requiere de la conservación *ex-situ* de la cepa autóctona en una colección de cultivos que constituya un Centro de Recursos Microbianos (CRM). Este es un procedimiento imprescindible para la validación de la nueva unidad taxonómica. El depósito de “cepas tipo” en los CRM garantiza la conservación a largo plazo, el acceso público al microorganismo y a información sobre su caracterización, para su posterior uso con fines taxonómicos y como material biológico para otros programas de investigación y desarrollo (Sharma *et al.*, 2018).

En los estudios de bioprospección los países donantes del material biológico se encuentran en desventaja con respecto a los que financian la búsqueda e identificación del microorganismo, la producción y comercialización de sus productos. Esto se debe a la baja capacidad que poseen los países en desarrollo para asimilar las tecnologías de la industria biotecnológica, enfrentar sus regulaciones e introducir los productos en el mercado global. Por otro lado, los países donantes del material biológico carecen de infraestructura tecnológica y capacidades científicas para la identificación de nuevos taxones microbianos; con lo cual, estas investigaciones, en su inmensa mayoría, se llevan a cabo a través de pro-

yectos y acciones de colaboración Norte-Sur. De hecho, los principales CRM reconocidos para el depósito *ex-situ* y la validación de nuevas especies y subespecies microbianas se encuentran en países de Europa y los Estados Unidos (Sharma *et al.*, 2018).

En resumen, las investigaciones de bioprospección generan ganancias y otros beneficios a las industrias biotecnológicas, las universidades y laboratorios en países desarrollados, con escaso retorno a los países originarios de los descubrimientos (Grace, 1997). Una de las fórmulas propuestas para minimizar el impacto de estas prácticas sobre los países en desarrollo, consiste en compartir los beneficios de los derechos sobre los activos de PI. Los beneficios compartidos en materia de PI en la esfera biotecnológica es una práctica que ha sido defendida en escenarios internacionales, entre los que predominan la Convención de Diversidad Biológica y el Comité Internacional de Bioética de la Unesco (Bergeron y Chan, 2004).

La Convención de Diversidad Biológica (CBD, del inglés *Convention of Biological Diversity*), surge como un instrumento global en la Cumbre de Río de 1992. La misma, se trazó tres objetivos encaminados a la protección de los recursos genéticos, que son: a) la conservación de la diversidad biológica, b) el uso sostenible de sus componentes, y c) la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la explotación de los recursos genéticos (ABS, del inglés *Access and Benefit Sharing*) (Unep, 2011). Con el propósito de implementar el tercer objetivo de la CBD y, en especial, las cláusulas correspondientes al ABS sobre el material biológico y del conocimiento tradicional asociado a los componentes de la biodiversidad, el cual forma parte del patrimonio de los países depositarios de los recursos genéticos, se implementó a partir del año 2014 el Protocolo de Nagoya<sup>2</sup>, como una base legal sólida establecida para beneficio de los países originarios de los recursos de la biodiversidad (Unep, 2011).

El papel que desempeñan las universidades en la producción de nuevo conocimiento y resultados científicos con potencial innovador es incuestionable. La industria biotecnológica cubana ha tomado ventaja en este sentido a través de la implementación de diversas modalidades de

---

<sup>2</sup> Se refiere al Protocolo de Nagoya para el Acceso a los Recursos Genéticos y la Distribución Justa y Equitativa de los Beneficios que se Derivan de su Utilización, adscrito a la Convención de Diversidad Biológica.

vínculo universidad-empresa, que han dado lugar a proyectos de I+D+i con salidas a productos biotecnológicos e intangibles, que han tenido éxito en el mercado nacional y foráneo —con beneficios compartidos entre el sector industrial y académico. Los logros obtenidos se deben, entre otras causas, a la puesta en práctica de formas de gestión innovadoras y al papel que juega la cooperación internacional en el sector académico (Álvarez *et al.*, 2022). La colaboración internacional académica, a diferencia de la que tiene lugar en el sector industrial, estimula la investigación a largo plazo y a riesgo, es financiada con fondos no reembolsables y se centra en la cooperación y el intercambio de conocimientos en lugar de la competitividad, aspectos que estimulan la producción de nuevo conocimiento y la innovación (Craciun y Orosz, 2018).

Los proyectos de cooperación para el desarrollo constituyen motores impulsores de la investigación y la innovación a través de la formación científica de capital humano de países del Sur. A través del intercambio entre investigadores y académicos se cogenera nuevo conocimiento, el cual se expresa en los resultados científicos y las publicaciones, así como el diseño de productos, servicios científico-técnicos, procesos industriales y *software*, muchos de los cuales se constituyen en activos de PI. Sin embargo, hoy en día, la comparación del potencial innovador entre los países del Norte y el Sur, estimado a través de indicadores como las publicaciones científicas y las patentes, muestra amplias brechas que se han acrecentado debido al impacto de la Covid-19 sobre el desarrollo socioeconómico de los países en desarrollo (Stamm, 2023). En este escenario, la cooperación para el desarrollo tiene el reto de erigirse como un espacio más justo que favorezca las prácticas de beneficios compartidos sobre los derechos de PI, los cuales se derivan de la investigación científica, la innovación y el nuevo conocimiento producido.

Cuba es un país sin grandes recursos naturales, sometido al más injusto bloqueo económico y financiero que impacta notablemente en el desarrollo socioeconómico de la nación, la cual, al mismo tiempo, aspira a desarrollar una economía basada en el conocimiento y en las producciones de ciencia (Díaz-Canel, 2023). De ahí que, la cooperación internacional que recibe el país debe enfocarse hacia la materialización de los resultados científicos en productos que satisfagan las demandas domésticas de bienes y servicios, que se conviertan en fuentes de ingresos a través de la exportación, bajo principios de soberanía tecnológica y el desarrollo de tecnología endógena.

La Universidad de Oriente (UO), institución cubana de excelencia, posee una actividad de internacionalización ascendente, la cual se refleja a través de los convenios de colaboración firmados con universidades extranjeras, la participación en redes académicas internacionales y los proyectos de cooperación que se ejecutan (Pérez Llody y Sánchez Vignau, 2020). En el pasado, las investigaciones biotecnológicas que se desarrollaron en la UO basadas en estudios de bioprospección microbiana, han marcado los antecedentes de nuestra institución relacionados con el depósito *ex-situ* de microorganismos nativos con caracteres fenotípicos únicos en su tipo, los cuales les confieren aplicaciones que constituyen innovaciones tecnológicas.

El aislamiento de estos microorganismos fue resultado de investigaciones realizadas en el marco de acciones de cooperación Norte-Sur y su transferencia hacia los CRM tuvo lugar antes de la puesta en vigencia del Protocolo de Nagoya (tabla 2).

**Tabla 2.** Microorganismos nativos de interés biotecnológico depositados bajo la titularidad de la Universidad de Oriente en colección *ex-situ* antes del Protocolo de Nagoya. Ambos se depositaron en la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT)

Nombre de la especie (Cód. original, referencia)	Fecha de depósito	Modalidad	Aplicaciones	Referencia bibliográfica
<i>Kluyveromyces marxianus</i> (EP915, CECT 11769)	05/10/2001	Con restricciones, fines de patente (Tratado de Budapest <sup>3</sup> )	Producción de enzimas para el tratamiento de alimentos de origen vegetal	Serrat <i>et al.</i> (2002). <i>Appl Biochem Biotechnol</i> , 97(3), 193-208
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (AT10, CECT 5872)	07/07/2002	Depósito libre	Biodegradación de sustratos contaminados con residuos del petróleo y derivados	Ábalos <i>et al.</i> (2001). <i>Langmuir</i> , 17(5), 1367-1371

Desde 2012, nuestra institución desarrolla un programa de cooperación interuniversitario con cinco universidades de la región de Flandes

<sup>3</sup> Se refiere al Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos para el Procedimiento de Patente.

en Bélgica, el cual es financiado por el Consejo Interuniversitario Flamenco (Vlir-UOS), titulado “Fortalecimiento institucional de la Universidad de Oriente para el desarrollo sostenible de la región suroriental de Cuba” (Proyecto Vlir de la Universidad de Oriente). Como parte del programa se han ejecutado varios proyectos, dos de los cuales están dirigidos al estudio y la valorización de la biodiversidad de animales, plantas y microorganismos en diversos ecosistemas de la región, con un enfoque hacia sus aplicaciones como bioindicadores de contaminación ambiental y los efectos del cambio climático, así como su aprovechamiento para la obtención de compuestos bioactivos con potencialidades para la producción biotecnológica de fármacos y agro-bioproductos (Vlir-UOS, 2018).

La experiencia que se presenta a continuación en el estudio de caso, refleja los diferentes activos de innovación tecnológica que se generan a partir de un estudio de bioprospección para la búsqueda de microorganismos productores de fármacos naturales con posibles aplicaciones como antibacterianos. Se describe el acompañamiento a la gestión del registro público y la conservación *ex-situ* de cepas nativas de bacterias con potencialidades biotecnológicas, que fueron identificadas como dos nuevos taxones bacterianos. Esta investigación responde a una tesis de doctorado realizada en el marco del Proyecto Vlir de la Universidad de Oriente. El estudio representa una experiencia de beneficios compartidos sobre la titularidad de los resultados de la investigación obtenidos en el marco de una colaboración Norte-Sur. Al mismo tiempo, constituyó una experiencia pionera e innovadora en la implementación del Protocolo de Nagoya en Cuba para la identificación, validación taxonómica y publicación de la información referente a los nuevos taxones bacterianos descritos.

## Estudio de caso

**Título del proyecto:** Productos biofarmacéuticos de fuentes naturales de la región oriental de Cuba.

Instituciones participantes:

- Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba. La UO es la destinataria de la cooperación internacional y constituye la fuente originaria de la investigación y los activos de innovación que se generan, que en este caso son recursos de la biodiversidad. Funge como depositaria primaria de los microorganismos identificados.

- Universidad de Gante (U Gante). Institución participante de la investigación y cotitular de los resultados y activos de innovación identificados. También funge como primera depositaria de los microorganismos en un CRM.

Otras instituciones colaboradoras:

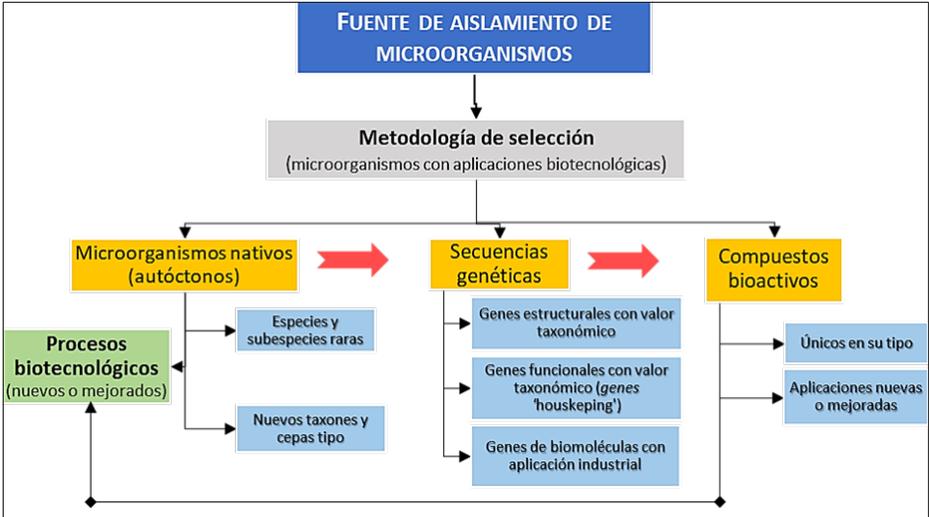
- Colección Española de Cultivos Tipo (CECT), Universidad de Valencia, España. Funge como segunda depositaria de los microorganismos en un CRM.
- Centro de Inspección y Control Ambiental (Cica), perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma), Cuba. Funge como institución local a cargo de velar por el cumplimiento de los establecido en el Protocolo de Nagoya.

**Proyecto de investigación doctoral:** aislamiento del actinomicetos de ambientes acuáticos y evaluación de su actividad antimicrobiana para la obtención de metabolitos bioactivos.

**Objetivo de la investigación:** realizar un estudio de bioprospección microbiana en ambientes acuáticos de Santiago de Cuba, con el objetivo de seleccionar aislados de Actinobacteria y *Bacillus* sp. con actividad antibacteriana.

### **Activos de innovación que se generan a partir de este estudio de bioprospección**

Los estudios de bioprospección microbiana integran actividades de I+D+i, las cuales dan lugar a diferentes activos de innovación tecnológica, tangibles e intangibles, que pueden estar o no sujetos a protección legal a través de patentes, secreto industrial u otra modalidad de PI. Entre estos se encuentran los procedimientos que se diseñan para la búsqueda de microorganismos en su ambiente natural, con fines específicos, el aislamiento de cepas nativas, tales como cepas tipo de nuevas especies y subespecies identificadas durante el *screening* microbiano. También se obtienen compuestos bioactivos y secuencias genéticas específicas de microorganismos nativos con valor taxonómico, o genes que codifican para nuevos compuestos de interés industrial. Las diferentes modalidades de activos de innovación tecnológica que se generan a partir de una actividad de bioprospección para la búsqueda de microorganismos con aplicaciones biotecnológicas, se describen en la figura 1.



**Figura 1.** Activos de innovación que se generan en los estudios de bioprospección para la búsqueda de microorganismos nativos con aplicaciones biotecnológicas novedosas

Los estudios de bioprospección parten del diseño de metodologías para el aislamiento selectivo de microorganismos con determinada aplicación biotecnológica. Durante el desarrollo de la investigación, el procedimiento se ajusta y perfecciona en función de metas definidas, dirigidas a la búsqueda de microorganismos productores de compuestos únicos en su clase, con elevados niveles de productividad y eficiencia biológica. Varios autores plantean que la búsqueda de compuestos antimicrobianos de origen natural es una tarea difícil, en la cual el trabajo con microorganismos posee obstáculos adicionales relacionados con el crecimiento y la expresión genética en condiciones de cultivo *in-vitro* (Cushnie *et al.*, 2020; Schneider, 2021). En estudios de bioprospección dirigidos a la selección de actinomicetos productores de fármacos antibacterianos, se ha planteado la necesidad de sustituir las metodologías de *screening* aleatorio por estrategias de aislamiento y selección más precisas, basadas en información ecológica y/o genómica (Cushnie *et al.*, 2020). Como resultado, los procedimientos que se diseñan para la búsqueda de microorganismos y metabolitos únicos en su tipo, constituyen herramientas innovadoras que aportan nuevo conocimiento, siendo susceptibles de protección legal y, por consiguiente, producen valor.

En el estudio de caso que se presenta, se reportó el diseño y validación de un procedimiento para el aislamiento y selección de cepas nativas de actinomicetos y bacilos que habitan en ambientes acuáticos,

con actividad antibacteriana. Este constituye una herramienta rápida, precisa e innovadora para la bioprospección de microorganismos productores de fármacos antibacterianos únicos en su clase (Camacho, 2022). Este procedimiento constituye una innovación tecnológica, en este caso un activo intangible de innovación. Es capital intelectual que se conformó a través de la combinación de información acerca de las características morfoestructurales y ecológicas de los microorganismos objeto de estudio, la aplicación de métodos de pretratamiento físico y químico de los substratos de aislamiento, el uso de medios de cultivo selectivos y una técnica de identificación quimio-taxonómica soportada en una instrumentación avanzada (Camacho, 2022). Su eficacia se corroboró a través del aislamiento de 32 especies raras (poco frecuentes), dato que representó un porcentaje elevado entre las especies identificadas en la investigación, así como el hallazgo de dos nuevos taxones microbianos, en este caso, una nueva especie y una nueva subespecie miembros de la clase Actinobacteria (Camacho Pozo, *et al.*, 2020a; Camacho Pozo, *et al.*, 2020b; Camacho, 2022). El potencial antibacteriano de los microorganismos obtenidos con este procedimiento, evaluado contra bacterias patógenas entre las que se encuentran cepas multirresistentes a antibióticos con elevados índices de patogenicidad fue del 40 % (Camacho, 2022).

Los autores reconocieron la metodología desarrollada como una de las novedades de la investigación, cuyas ventajas tecnológicas respecto a los métodos existentes fueron referidas por Camacho (2022). En la literatura se reportan numerosas patentes que protegen procedimientos de bioprospección para la detección y/o el aislamiento de microorganismos, las cuales han sido solicitadas por universidades, centros de investigación y empresas. Algunos ejemplos se resumen en la tabla 3, entre los que se refiere la patente con código de registro US6365368B1, la cual protege una invención en el dominio del procedimiento de nuestro estudio de caso, consistente en este caso, en una metodología para la detección de microorganismos en ambientes acuáticos con fines biotecnológicos, a través de un método de inmunodiagnóstico (<https://patents.google.com/patent/US6365368B1/>). Sin embargo, hasta el momento de la publicación de este trabajo, el procedimiento desarrollado por Camacho y colaboradores no había sido objeto de protección a través de la solicitud de algún tipo de registro de PI.

**Tabla 3.** Patentes concedidas sobre metodologías y procedimientos desarrollados en estudios de bioprospección microbiana

Código de registro	País	Fecha de public.	Titular	Título en Español
US6365368B1	EUA	2002-04-02	BioVeris Corp.	Método rápido para la detección y cuantificación de microorganismos en ambientes acuáticos
US7150833B2	EUA	2006-12-19	Univ. de Tulsa	Métodos para la formación de microcosmos dentro de medios porosos
ES04719293T	Es- paña	2009-03-01	Hospital 'John Hopkins'	Método y dispositivo para la bioprospección y monitoreo ambiental
US9732335B2	EUA	2017-08-15	Bioconsortia Inc.	Métodos para el muestreo de microorganismos que brindan beneficios a las plantas
BR102019007544A2	Brasil	2021-11-16	Univ. Federal de Río Grande del Norte	Biosurfactante proteico y sus métodos de procesamiento
US11293046B2	EUA	2022-04-05	Univ. del Nordeste, Boston	Métodos y dispositivos para el cultivo y análisis de especies microbianas novedosas con requerimientos de cultivo desconocidos
CN111411068B	China	2022-08-12	Inst. de Ciencias del Suelo de CAS	Método de separación rápida de bacterias degradadoras de celulosa resistentes a salinidad

Fuente: Google Patents, <https://patents.google.com/>

Otro activo de innovación generado en el estudio de caso fue el aislamiento de microorganismos nativos o autóctonos. En este caso se identificaron 83 bacterias nativas pertenecientes a los grupos bacilos y actinomicetos. Dos de ellas resultaron nuevos taxones dentro del grupo de los actinomicetos, una especie y una subespecie, cuyos datos se refieren en la tabla 4. Para la validación de los nuevos taxones, los microorganismos fueron depositados en dos colecciones de referencia, la colección de cultivos de bacterias perteneciente a las Colecciones Microbianas Coordinadas de Bélgica (BCCM/LGM), de la propia Universidad de Gante, y la Colección Española de Cultivos Tipo (CECT), de la Universidad de Valencia. La descripción taxonómica fue publicada en Camacho *et al.* (2020a y 2020b).

**Tabla 4.** Actinomicetos nativos de interés taxonómico y biotecnológico depositados bajo titularidad de la Universidad de Oriente en colecciones *ex-situ* cumpliendo los requisitos del Protocolo de Nagoya

Microorganismo (nomencl. y cód. original)	Datos del depósito (Cód. refer. y fecha de depósito)		Referencia en la colección <i>ex-situ</i>
	BCCM/LGM	CECT	
<i>Micromonospora fluminis</i> A38 <sup>T</sup>	LGM 30467, 2020-01-10	CECT 30034, 2020-01-30	- <a href="https://bcm.belspo.be/catalogues/lmg-strain-details?NUM=30467">https://bcm.belspo.be/catalogues/lmg-strain-details?NUM=30467</a> - <a href="https://www.cect.org/vstrn.php?lan=es&amp;cect=30034">https://www.cect.org/vstrn.php?lan=es&amp;cect=30034</a>
<i>Nocardiopsis das- sonvillei</i> subsp. <i>crassaminis</i> DI <sup>T</sup>	LGM 30468, 2020-01-10	CECT 30033, 2020-01-30	- <a href="https://www.cect.org/vstrn.php?lan=es&amp;cect=30033">https://www.cect.org/vstrn.php?lan=es&amp;cect=30033</a>

**Fuente:** Camacho *et al.* (2020a) y Camacho *et al.* (2020b)

El depósito de estos microorganismos en las colecciones de referencia se realizó bajo los requerimientos del Protocolo de Nagoya. Cuba reafirmó su adhesión al Protocolo de Nagoya el 17 de septiembre de 2015, publicado en la *Gaceta Oficial* no. 50 Ordinaria, del 3 de noviembre de 2015. En el Sexto Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica de la República de Cuba se definieron las metas trazadas en el país para la implementación de los instrumentos legales que aseguran el acceso adecuado a los recursos genéticos y la distribución de los beneficios, según lo

estipulado en el protocolo de Nagoya. El Centro de Inspección y Control Ambiental (Cica) y las Delegaciones Territoriales del Citma constituyen la entidades que, al amparo de la Res. 111/96, están facultadas para concertar los contratos con las condiciones acordadas mutuamente para el acceso y uso equitativo de los recursos de la biodiversidad (Citma, 2019).

A continuación, se resumen los pasos que fueron seguidos para el registro público y la validación taxonómica de las bacterias nativas correspondiente a los dos nuevos taxones microbianos, dando cumplimiento a lo estipulado en el Protocolo de Nagoya.

1. Se firmó la proforma de contrato establecida por el Cica que establece el Consentimiento Previo Informado (CPI) y las Condiciones Mutuamente Acordadas (CMA), entre la Universidad de Oriente en calidad de Suministrador de los recursos microbianos, la Universidad de Gante en calidad de Usuario y el Centro de Inspección y Control Ambiental (Cica), en calidad de Observador del cumplimiento de los acuerdos pactados entre las partes.
2. Se obtuvo el Permiso de Seguridad Biológica, emitido por el Centro Nacional de Seguridad Biológica (CNSB) en favor de la UO, para la transferencia de los microorganismos hacia la Universidad de Gante.
3. Se realizó la descripción taxonómica de los nuevos taxones a través de métodos de taxonomía polifásica y secuenciación del genoma completo de la cepas tipo, las cuales fueron publicadas por Camacho *et al.* (2020a y 2020b). Ambos taxones se incluyeron en la Lista de Bacterias, publicada en la base de datos *Taxonomy* del NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=2490412>; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?id=2580523>).
4. Se realizó el depósito *ex-situ* de los microorganismos. Se emitieron Certificados de Depósito de ambos microorganismos por las dos colecciones de cultivos de referencia en favor de la Universidad de Oriente como Titular, otorgándose además los códigos de referencia a las cepas bacterianas. El depósito se estableció al amparo del contrato del CPI y CMA, referido en 1º.

El establecimiento de un contrato de consentimiento previo con los propietarios de los recursos genéticos se define en el artículo 6 del Protocolo de Nagoya, referente al “acceso a los recursos microbia-

nos”(Unep, 2011). En nuestro caso de estudio, en el CPI se definieron restricciones para el acceso por terceras partes a los microorganismos depositados en las colecciones de referencia, BCCM/LMG y CECT. Las bacterias depositadas, *Micromonospora fluminis* A38<sup>T</sup>, especie nueva, y *Nocardioopsis dassonvillei* subsp. *crassaminis* D1<sup>T</sup>, subespecie nueva, poseen valor taxonómico, al ser las cepas tipo de dos nuevos taxones microbianos. Al mismo tiempo, ambos microorganismos poseen caracteres genotípicos y fisiológicos que les confieren propiedades antimicrobianas novedosas, descritas por Camacho *et al.* (2020a y 2020b), las cuales pudieran constituirse en un objeto de patentabilidad. De ahí que, en función de proteger el uso de ambos microorganismos para aplicaciones industriales futuras, pero mismo tiempo crear facilidades a la comunidad científica para dar continuidad a los estudios taxonómicos, profundizar en el conocimiento de sus caracteres morfo-fisiológicos y genotípicos y explorar nuevas aplicaciones, se restringió su uso por terceros solo para fines académicos y de investigación. La información correspondiente al depósito *ex-situ* de A38<sup>T</sup> y D1<sup>T</sup>, en el cual se reflejan las limitaciones impuestas por la UO al amparo del Protocolo de Nagoya, se resumen en la tabla 3.

La definición de restricciones para el uso público de ambos microorganismos por el propietario de los recursos microbianos, en este caso, la Universidad de Oriente, se ampara por cláusulas establecidas en el Protocolo de Nagoya que tratan acerca del establecimiento de obligaciones específicas que aseguran el cumplimiento de la legislación doméstica, así como la valorización de los recursos de la biodiversidad en los países originarios (Unep, 2011). Cuba, a diferencia de otros países en desarrollo, ha creado capacidades e instalaciones que sustentan una industria biotecnológica robusta, dedicada a la producción de fármacos y medicamentos (Álvarez *et al.*, 2022). El modelo de gestión de la ciencia y la innovación implementado entre las empresas de BioCubaFarma y las universidades cubanas, es una plataforma que ofrece la oportunidad de poner en valor los activos de innovación generados a partir de este estudio de bioprospección, para el desarrollo y la comercialización de nuevos antibióticos y/o el licenciamiento de intangibles con posibles beneficios para la universidad cubana.

Por último, la identificación por técnicas de biología molecular de las cepas nativas, arrojó un grupo de secuencias de genes de bacterias autóctonas con valor taxonómico, las cuales fueron aisladas y secuenciadas para su identificación. Las secuencias genéticas obtenidas pertenecen

al gen ARN ribosomal 16S y la enzima ADN girasa, subunidades A (*gyrA*) y B (*gyrB*). También se obtuvieron las secuencias del genoma completo de las cepas tipo de los dos nuevos taxones descritos. Las secuencias genéticas se depositaron en las bases de datos de acceso público del Centro Nacional de Información para la Biotecnología (NCBI, del Inglés: *National Center for Biotechnology Information*) y el Archivo de Nucleótidos Europeo del Laboratorio de Biología Molecular Europeo (EMBL/ENA, del inglés: *European Molecular Biology Laboratory/European Nucleotide Archive*). Fueron depositadas 32 secuencias parciales del gen ARNr 16S, 5 secuencias del gen *gyrA* y tres secuencias del gen *gyrB*, así como tres genomas completos de cepas tipo de los nuevos taxones identificados (tabla 5).

**Tabla 5.** Secuencias genéticas correspondientes a los genes ARNr 16S, *gyrA*, *gyrB* y el genoma completo de bacterias nativas de bacilos y actinomicetos obtenidas en este estudio de bioprospección depositadas en bases de datos de acceso público

Microrganismo	Cód. acceso	Referencia en banco de genes
Secuencias parciales del gen ARNr 16S, depositadas en el NCBI		
<i>Bacillus sp.</i> A5/R-67635	MH710655	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH710655">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH710655</a>
<i>Kocuria sp.</i> A13/R-67642	MH708559	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH708559">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH708559</a>
<i>Micrococcus antarcticus</i> A14/R-67643	MH708886	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH708886">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH708886</a>
<i>Arthrobacter sp.</i> A23/R-67651	MH714545	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714545">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714545</a>
<i>Kocuria sp.</i> A32/R-67665	MH714553	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714553">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714553</a>
<i>Paracoccus sp.</i> A35/R-67668	MH714556	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714556">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714556</a>
<i>Fictibacillus sp.</i> A37/R-67669	MH714554	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714554">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714554</a>
<i>Pseudomonas sp.</i> A41/R-67673	MH714555	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714555">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714555</a>
<i>Bacillus fengqiuiensis</i> A42/R-67675	MH714700	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714700">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714700</a>
<i>Micrococcus sp.</i> A66/R-67696	MH714723	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714723">www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714723</a>

<b>Microrganismo</b>	<b>Cód. acceso</b>	<b>Referencia en banco de genes</b>
<i>Streptomyces sp.</i> A70/R-67699	MH714709	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714709
<i>Dietzia aurantiaca</i> A76/R-67705	MH716443	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH716443
<i>Lysinibacillus fusiformis</i> A77/R-67706	MH714737	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH714737
<i>Dietzia sp.</i> A81/R-67710	MH717171	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH717171
<i>Dietzia sp.</i> A82/R-67711	MH717376	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH717376
<i>Bacillus sp.</i> A85/R-67714	MH718313	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH718313
<i>Bacillus circulans</i> A85a/R-67654	MH717839	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH717839
<i>Bacillus sp.</i> A86/R-67715	MH718437	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH718437
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> A88/R-67717	MH722221	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH722221
<i>Bacillus sp.</i> A89/R-67718	MH722315	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH722315
<i>Curtobacterium oceanosedimentum</i> A90a/R-68650	MH723583	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH723583
<i>Leucobacter chironomi</i> A94/R-67723	MH723587	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH723587
<i>Massilia haematophila</i> A 96/R-67725	MH724188	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724188
<i>Dietzia aurantiaca</i> A97/R-67726	MH724189	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724189
<i>Rothia terrae</i> A87/R-67716	MH724190	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724190
<i>Bacillus halosaccarovorans</i> A91/R-67720	MH723702	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH723702
<i>Bacillus sp.</i> AII-I/R-71013	MH724213	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724213
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> AVI/R-71016	MH724295	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724295

<b>Microrganismo</b>	<b>Cód. acceso</b>	<b>Referencia en banco de genes</b>
<i>Bacillus subterraneus</i> AV/R-71015	MH724279	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH724279
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> B/R-71018	MH727703	www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MH727703
Secuencias parciales del gen ARNr 16S, nuevos taxones, depositadas en EMBL/ENA		
<i>N. dassonvillei subsp. crassaminis</i> DIT	LR606207	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/LR606207
<i>Micromonospora fluminis</i> A38T	LR130241	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/LR130241
Secuencias del gen gyrA, depositadas en el NCBI		
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> A86/R-67715	OL897566	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/OL897566
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> A88/R-67717	OL897565	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/OL897565
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> AVI/R-71016	OL897564	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/OL897564
<i>B. subtilis subsp. subtilis</i> B/R-71018	OL897563	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/OL897563
<i>Bacillus velezensis</i> A3/R-67634	MG641042	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/MG641042
Secuencias del gen gyrB, depositadas en EMBL/ENA		
<i>M. fluminis</i> A38 <sup>T</sup>	LR606208	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/LR606208
<i>Micromonospora maritima</i> DSM 45782T	LR594484	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/LR594484
<i>Micromonospora sedimenticola</i> DSM45794 <sup>T</sup>	LR594485	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/LR594485
Secuencias del genoma completo, depositadas en EMBL/ENA		
<i>M. fluminis</i> A38T	CA-DEAV010000000	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/CA-DEAV010000000
<i>N. dassonvillei subsp. crassaminis</i> DIT	CA-DEAX010000000	https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/CA-DEAX010000000

Microorganismo	Cód. acceso	Referencia en banco de genes
<i>Micromonospora maritima</i> DSM 45782T	CA-DEAU000000000	<a href="https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/CA-DEAU000000000">https://www.ebi.ac.uk/ena/browser/view/CA-DEAU000000000</a>

Las secuencias genéticas obtenidas en este estudio de caso constituyen descubrimientos. Son genes estructurales de los microorganismos, los cuales poseen solo valor taxonómico que no dan lugar a aplicaciones industriales, ni poseen valor comercial. Por ende, no constituyen objeto de protección a través de patentes u otras modalidades de PI, según lo establecido en las normativas que regulan el tratamiento legal a estos activos de innovación (Cornish *et al.*, 2003). Las patentes otorgadas que incluyen genes como el ARNr 16S protegen invenciones que se basan en aplicaciones específicas de este gen para diseñar métodos de identificación bacteriana, las cuales pueden ser consultadas a través de sitios oficiales. Dos ejemplos de invenciones protegidas registradas en la Oficina Europea de Patentes (EPO, del inglés *European Patent Office*) y en Estados Unidos, son las patentes con código de registro EP1473370A2 y US6054278A, las cuales protegen sondas nucleotídicas, cebadores y fragmentos de genes diseñados y obtenidos para la detección e identificación de bacterias (<https://patents.google.com/>).

## Conclusiones

El diseño de estudios de bioprospección basados en la exploración de los recursos de la biodiversidad, dirigidos a la búsqueda de microorganismos con aplicaciones biotecnológicas, constituyen una fuente importante de obtención de diversos activos de innovación, que pueden ser susceptibles de protección a través de patentes y otras modalidades de PI, convirtiéndose en fuentes de valor para los países originarios de los recursos microbianos. Entre estos activos, tangibles e intangibles, se encuentran nuevos procedimientos para la búsqueda de microorganismos con aplicaciones únicas en su tipo, microorganismos nativos que constituyen nuevos taxones, sus metabolitos y determinantes genéticos con aplicaciones únicas.

Las universidades del suroriente cubano, en estrecha colaboración con las empresas de BioCubaFarma en el territorio, dígase el Laboratorio Farmacéutico Oriente, el Laboratorio de Anticuerpos y Biomodelos Experimentales (Labex-Cim) y la Fábrica de Medicamentos Líquidos Orales (Medilip), así como las empresas agroindustriales y forestales,

poseen un enorme potencial innovador enfocado a la esfera de la biotecnología agrícola y la producción de fármacos de origen natural y de alimentos, basado en los recursos propios existentes en la región de origen vegetal, agrícola y agroforestal. Las instituciones académicas y de investigación-producción cuya actividad se enmarca en estas áreas temáticas, deberán establecer nuevos enfoques en los diseños de las investigaciones de bioprospección, en función de valorizar los recursos de la biodiversidad y el conocimiento tradicional asociado, asegurando su explotación sostenible y la distribución justa y equitativa de los beneficios.

## Referencias

- Ábalos, A.; Pinazo, A.; Infante, M. R.; Casals, M.; García, F.; Manresa, A. (2001). Physicochemical and Antimicrobial Properties of New Rhamnolipids Produced by *Pseudomonas aeruginosa* AT10 from Soybean Oil Refinery Wastes. *Langmuir*, 17(5), 1367-1371.
- Álvarez V, C.; Lanio R, M.E.; Núñez Jover, J.; Pérez A, R. (2022). La universidad en el sistema de innovación. Estudio de caso sobre el vínculo Universidad – industria biotecnológica cubana. [https://www.presidencia.gob.cu/media/filer/public/2022/10/06/alvarez\\_c\\_y\\_otros\\_2017\\_la\\_universidad\\_en\\_el\\_sistema\\_de\\_innovacion.pdf](https://www.presidencia.gob.cu/media/filer/public/2022/10/06/alvarez_c_y_otros_2017_la_universidad_en_el_sistema_de_innovacion.pdf)
- Bergeron, B. & Chan, P. (edit.) (2004). *Biotech industry: a global economic, and financing overview*. John Wiley and Sons, Inc.
- Camacho Pozo, M. I.; Wieme, A. D.; Rodríguez Pérez, S.; Llauradó Maury, G.; Peeters, Ch.; Snauwaert, C.; Lescaylle Veranes, Y.; Peña Zamora, L.; Schumann, P.; Vandamme, P. A. (2020a). *Micromonospora fluminis* sp. nov., isolated from mountain river sediment. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004554>
- Camacho Pozo, M. I.; Wieme, A. D.; Rodríguez Pérez, S.; Llauradó Maury, G.; Snauwaert, C.; Lescaylle Veranes, Y.; Peña Zamora, L.; Schumann, P.; Vandamme, P. A. (2020b). *Nocardioopsis dassonvillei* subsp. *crassaminis* subsp. nov., isolated from freshwater sediment, and reappraisal of *Nocardioopsis alborubida* Grund and Kroppenstedt 1990 emend. Nouioui *et al.* 2018. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 70, 6172-6179.
- Camacho, M. (2022). Bioprospecting and Taxonomy of Isolates of the Class Actinobacteria and the Genus *Bacillus* from Aquatic Ecosys-

tems of Santiago de Cuba. Universidad de Oriente. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas; Ghent University. Faculty of Sciences. Santiago de Cuba, Cuba; Ghent, Belgium. 87 pp. <https://biblio.ugent.be/publication/8734980>

CECT. (2001). Formulario Internacional. Tratado de Budapest sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos a los Fines de Procedimiento en Materia de Patente. Depositario Marcos Cortina Vega, Rector de la Universidad de Oriente.

Citma. (2019). *Sexto Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. República de Cuba. <http://repositorio.geotech.cu/jspui/handle/1234/3939>

Craciun, D.; Orosz, K. (2018). Benefits and costs of transnational collaborative partnership in higher education. *EENEE Analytical Report*, 36. Publications Office of the European Commission.

Cornish, W. R., Llewelyn, M., Adcock, M. (editors). (2003). *Intellectual Property Rights (IPRs) and Genetics. A Study into the Impact and Management of Intellectual Property Rights within the Healthcare Sector*. Cambridge.

Cushnie, T. P.; Cushnie, B.; Echeverría, J.; Fowsantear, W.; Tham-mawat, S.; Dodgson, J. L. A.; Law, S.; Clow, S. M. (2020). Bioprospecting for antibacterial drugs: a multidisciplinary perspective on natural product source material, bioassay selection and avoidable pitfalls. *Pharmaceutical Research*, 37(125).

Díaz-Canel Bermúdez, M. M. (2023). La gestión de la ciencia y la innovación en el sistema de la educación general en Cuba. *Infodir*, 40.

Grace E. S. (ed.). *Biotechnology unzipped: promises and realities*. Joseph Henry Press.

Pérez Llody, L.A.; Sánchez Vignau, B. S. (2020). Bases metodológicas para el diagnóstico de la internacionalización en las universidades cubanas. La experiencia de la Universidad de Oriente. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*, 4(3), 429-444.

Serrat, M.; Bermúdez, R. C.; González Villa, T. (2002). Production, purification, and characterization of a polygalacturonase from a new strain of *Kluyveromyces marxianus* isolated from coffee wet-processing wastewater. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 97(3), 193-208.

- Shane S. (2008). *Handbook of Technology and Innovation Management*. John Willey & Sons Ltd..
- Sharma, S. K.; Singh, S. K.; Ramesh, A.; Sharma, P. K.; Varma, A.; Ahmad, E.; Khande, R.; Singh, U. B.; Saxena, A. K. (2018). Microbial resources genetics: status, conservation, and access and benefit-sharing regulations. En S. K. Sharma, A. Varma (eds.). *Microbial resource conservation, Soil Biology 54* (Cap. 1.) Springer International Publishing AG.
- Schneider, Y. K. (2021). Bacterial natural product drug discovery for new antibiotics: strategies for tackling the problem of antibiotic resistance by efficient bioprospecting. *Antibiotics*, 10.
- Singh Cameotra, S. (2013). Can microbes be patented? *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 430.
- Stamm, A. (2023). *The sustainability transition requires extended and differentiated North-South cooperation for innovation*. UNCTAD Background paper, United Nations Conference on Trade and Development, Geneva.
- UNEP. (2011). *Nagoya Protocol on access to genetic resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from their utilization to the Convention of Biological Diversity*. Secretariat of the Convention of Biological Diversity, Montreal.
- Vlir-UOS. (2018). Institutional University Cooperation Universidad de Oriente. Format for an an IUC Partner Programme (PP), Phase II, 2019-2022.
- WIPO. (2004). *WIPO Intellectual Property Handbook*.
- Yadav, M; Meenu, M; Sehrawat, N; Kumar Sharma, A. (2019). Intellectual property rights in Microbiology. En Sing, H. B. *et al.* (ed.), *Intellectual property issues in Microbiology* (cap. 4, 79-93). Singapore.

# Epílogo

*La función de las instituciones —entendidas como regularidades en el comportamiento social— es forjar un ambiente razonablemente estable para el aprendizaje y el cambio técnico.*

*Johnson & Lundvall, 1994, p. 702*

Hemos compartido a través de este libro las visiones construidas por un grupo de profesores universitarios de la región suroriental, resultado de un ejercicio multi- e interdisciplinario de investigación y comunicación, sobre problemas que emergen y obstaculizan la gestión de innovación en nuestras universidades, en el vínculo con empresas de nuestros territorios.

Tomando en cuenta que la innovación es un proceso interactivo, profundamente arraigado en las relaciones entre personas y organizaciones<sup>1</sup>, la investigación realizada se enfocó en cuestiones técnicas y de carácter cultural a nivel microsocia, entre dos de los agentes del sistema de innovación (universidad y empresas), permitiéndonos constatar, de manera particular, los problemas o barreras reconocidos por múltiples estudiosos —varios de ellos referenciados a lo largo del libro—, que se concretan en el funcionamiento de las organizaciones y su capacidad para operar aprendizajes institucionales en la gestión de la innovación.

Hemos entendido la gestión interactiva de la innovación como un proceso organizativo, estratégico, comunicativo y de intercambio de recursos (humanos, materiales, económicos) de las entidades (empresas, universidades, centros de investigación, gobiernos y otros actores del sistema nacional de innovación) con su entorno, para crear nuevos conocimientos —materializados en nuevos productos, servicios o procesos—

---

<sup>1</sup> Las consideraciones teóricas de Johnson & Lundvall (“Sistemas Nacionales de Innovación y Aprendizaje Institucional”, *Comercio Exterior*, 44(8), pp. 695-704, 1994) han sido un referente importante para la comprensión cabal, a nivel teórico y metodológico, de los problemas identificados y las propuestas que presentamos, aún cuando los hallazgos particulares han exigido otros referentes a nivel nacional.

que satisfagan las necesidades de desarrollo de la sociedad. Para ello es indispensable la participación real de los miembros de las entidades trabajando en red, con perspectiva interdisciplinar y calidad en sus vínculos.

La materialización de esta gestión interactiva de la innovación, en el vínculo universidad-empresa, se expresa en dos componentes con cuatro aristas o dimensiones: un componente académico-formativo que abarca como dimensiones el desarrollo de capacidades para la innovación en los actores de los ámbitos académico-productivo y las capacidades absorptivas en las empresas; y un componente estructural-funcional, con mecanismos, procedimientos y herramientas para el fortalecimiento de la gestión de innovación en las estructuras de interface y el diseño de proyectos conjuntos universidad-empresa.

Los problemas identificados en su despliegue, confirman el insuficiente papel aún de cada uno de los actores de los sistemas territoriales de innovación —más allá del cumplimiento de sus misiones—, resultado de prácticas institucionales no alineadas totalmente con los propósitos y tareas planteadas en el sistema de gestión de gobierno basado en ciencia e innovación (SGGCI). Emergiendo la cultura organizacional como categoría explicativa de estas limitaciones y resistencias al cambio, al tiempo que constituye una guía para las transformaciones que se deben operar, a saber:

- en la atención particular al potencial humano, científico y tecnológico: su preparación y estimulación para el trabajo en equipo, la superación continua y la creatividad;
- en las instituciones o actores del sistema de innovación: la conformación de indicadores que evalúen integralmente la gestión interactiva de la innovación, con énfasis en la formación continua sobre estos temas y la preparación de directivos para operar innovaciones en la gestión de los procesos de sus entidades —especialmente los de las universidades, por el rol que deben desempeñar en el sistema (SGGCI)—; en los programas académicos, sus contenidos y métodos, favoreciendo los aprendizajes para la innovación; el establecimiento de mecanismos jurídico-instrumentales y de información-comunicación (observatorios) para la transferencia de conocimientos y tecnologías, la protección de nuevos activos y asegurar competitividad.
- en las estructuras de interfaz: el fomento de espacios y procedimientos para el diseño conjunto de proyectos de I+D+i, particular-

mente a partir de laboratorios de co-creación, con la aplicación de metodologías ágiles que estimulen la creatividad y la innovación.

- en la calidad de los vínculos universidad-empresa y universidad-gobierno-empresa: con una mejor gestión de la comunicación y el cumplimiento de las funciones en el sistema.

Las propuestas que ofrecemos para superar los problemas identificados implican desde una perspectiva estratégica:

la imprescindible transversalización de la innovación en todos los procesos, niveles, responsabilidades y actores del sistema, como condición *sine qua non* de la cultura organizacional que favorece el cierre del ciclo de la investigación en la práctica socioproductiva y sus impactos en el desarrollo territorial. Ella solo sería posible a través de la sensibilización y capacitación de dichos actores.

Y desde la perspectiva operativa o instrumental:

- Acompañar a las empresas y otras entidades en los territorios, en la concepción y precisión de las demandas de I+D+i, como paso necesario previo a la internalización de este procedimiento.
- Consolidar la incorporación del enfoque de CTI al posgrado —iniciado con las nuevas concepciones de la formación doctoral—, especialmente a las diferentes formas de superación profesional, que son las más recurridas por el sector empresarial.
- Promover, a través de la actividad extensionista académica, el necesario enfoque de gobernanza tributaria multinivel para la actividad de I+D+i, como alternativa de estímulo a los agentes económicos, no sólo para la adopción de innovaciones tecnológicas, sino también para favorecer la gestión interactiva de la innovación entre el sector del conocimiento y el sector empresarial, connotando el rol de los gobiernos locales en el SGGCI. Esta acción debe conducir a la formulación de nuevas políticas e instrumentos jurídicos, o modificaciones en las existentes actualmente, una vez se valide su pertinencia.
- Crear y fortalecer equipos de investigación interdisciplinarios, para la confección de productos y servicios de información soportados en una infraestructura (observatorios de vigilancia tecnológica), que permita gestionar su desarrollo.
- La adopción de sistemas internos de propiedad intelectual (PI) en las universidades y empresas, para transformar su gestión y la

formación de competencias profesionales, que permitan la valorización de resultados de la I+D+i, utilizando enfoques avanzados de negociación, congruentes con los objetivos de desarrollo a nivel nacional e internacional.

Ello permitiría, a su vez:

- El acompañamiento a los investigadores y especialistas, por parte de las direcciones universitarias o empresariales —en especial las Direcciones de Ciencia, tecnología e innovación o de desarrollo— y las estructuras de interface, con estrategias que respalden los diferentes tipos de resultados de investigación que generan innovaciones.
- El despliegue de mecanismos de transferencia tecnológica (TT), sobre todo de naturaleza contractual, durante la aplicación y explotación de innovaciones producidas por el sector del conocimiento, con la participación del sector empresarial.
- El encargo a las direcciones de ciencia, tecnología e innovación (con grupos *ad-hoc*) y a las estructuras de interface, de la redacción y presentación de solicitudes de patentes (y otras formas de PI), la búsqueda e identificación temprana de licenciatarios, el mantenimiento, vigilancia y comercialización mediante contratos, identificando oportunidades de exportación y financiamiento para la I+D+i.

Por ello, recomendamos al Ministerio de Educación Superior un tratamiento intencionado a los temas de propiedad intelectual en la política de ciencia del organismo, teniendo en cuenta el rol de las nuevas estructuras de interface.

Por último, la sistematización de los estudios de casos aquí expuestos, permite validar:

- La fuerte conexión entre los componentes académico-formativo y estructural-funcional del sistema de gestión interactiva de la innovación en el vínculo universidad-empresas, en el suroriente cubano.
- El papel mediador del contexto socioeconómico nacional y territorial, de las dinámicas y características de la cultura organizacional de las entidades involucradas en el sistema, de los antecedentes y calidad de los vínculos universidad-empresa, y de la preparación de los equipos gestores en la implementación del sistema de gestión interactiva de la innovación.

- La necesidad creciente de que las empresas de interface apliquen herramientas y recursos para favorecer las interacciones en la gestión de proyectos de innovación conjuntos entre empresas y universidades.
- El enorme potencial innovador de las universidades del suroriente cubano, en estrecha colaboración con las empresas de BioCubaFarma y del sector agroindustrial-forestal, en la esfera de la biotecnología agrícola y la producción de fármacos de origen natural y de alimentos, basado en los recursos propios de origen vegetal, agrícola y agroforestal de la región. Su desarrollo requiere la adopción de nuevos enfoques en los diseños de investigación, con énfasis en la bioprospección y valorización de los recursos de la biodiversidad —y el conocimiento tradicional asociado—, asegurando sostenibilidad y distribución equitativa de los beneficios.
- La urgencia de fortalecer la relación universidad-gobierno-empresa como instrumento para el desarrollo territorial.

Sean estas propuestas, resultados y sus argumentos, coordinadas para la reflexión y la acción comprometida con la innovación, a fin de acelerar el desarrollo económico y social de nuestro país.



## Sobre los autores

**Abad Samón, Karina.** Licenciada en Derecho. Especialista del Departamento Jurídico de la Universidad de Guantánamo. Colaboradora del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...” y doctoranda del programa de doctorado de Ciencias Jurídicas de la Universidad de Oriente.

**Alpízar Terrero, María Ángeles.** Licenciada en Ciencias de la Información, Máster en Administración de Negocios y Doctora en Ciencias Económicas. Profesora Titular del Centro de Estudios de Neurociencias y Procesamiento de Imágenes y Señales (Cenpis), Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Asesora de transferencia de tecnologías y de propiedad intelectual. Se desempeña en el área de la vigilancia tecnológica y gestión de proyectos de I+D+i para el sector empresarial.

**Bausa Caballero, Elizabeth.** Licenciada en Derecho, Máster en Derecho Constitucional y Administrativo y Magister Regional en Propiedad Intelectual e Innovación, Universidad de San Andrés. Becaria de la Ompi. Profesora Auxiliar de la Disciplina Derecho de la Economía y Derecho Internacional de la Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”.

**Camacho Pozo, Miladis Isabel.** Profesora Titular y Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Oriente y Doctora en Ciencias Biológicas (Bioquímica y Biotecnología) por la Universidad de Gante, Bélgica. Máster en Biotecnología. Fue Curadora de la Colección del

Cultivos del CEBI (2009-2022) y Funcionaria de Seguridad Biológica del CEBI (2006-2022). Miembro de la FELACC.

**Castro Villa, Wilfredo Manuel.** Licenciado en Estudios Socioculturales, Especialista de posgrado en Administración Pública, Profesor Auxiliar del Centro de Estudios de Dirección y Desarrollo Local. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Vicerrector Primero de la Universidad de Granma.

**Guevara Fernández, Ernesto.** Licenciado en Derecho. Máster en Derecho Internacional y Magister Regional en Propiedad Intelectual, Universidad Austral, Argentina. Becario de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual. Doctor en Ciencias Jurídicas por la Universidad de Oriente y la Universidad de Amberes, Bélgica. Profesor Titular de la Disciplina Derecho de la Economía y Derecho Internacional de la Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”.

**Hechavarría, Rafael Jorge.** Licenciado en Educación. Profesor General Integral. Especialización en Geografía. Máster en Ciencias de la Educación. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular. Director de Desarrollo Territorial en el Gobierno Provincial de Guantánamo. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”

**Limonta Montero, Reinier.** Licenciado en Derecho, Máster en Derecho Constitucional y Administrativo y Doctor en Ciencias Jurídicas. Especialista de Posgraduado en Seguridad Nacional. Profesor Titular e Investigador de Derecho Tributario en la Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Director de Desarrollo Territorial, Gobierno Provincia de Santiago de Cuba. Vicepresidente de la Sociedad Cubana de Derecho Económico Financiero.

**Orberá Ratón, Teresa de los Milagros.** Licenciada en Biología, Máster en Biotecnología y Doctora en Ciencias Biológicas. Profesora Titular en la Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Fue Jefa del Departamento de Transferencia de Resultados y Comercialización (2015-2018). Miembro de la Federación Latinoamericana de Colecciones de Cultivos Microbianos (FELACC) y en la cual Presidió la Subcomisión de Bioprotección y Bioseguridad (2015-2017).

Coordinadora del Programa de Cooperación Institucional Vllir-IUC “Universidad de Oriente” (2018-2023).

**Pérez Silva, Rosa María.** Licenciada en Química, Máster en Biotecnología y Doctor en Ciencias Técnicas por la Universidad de Cádiz y la Universidad de Oriente. Profesora Titular en la Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Desde el 2010 se desempeña en la gestión de ciencia, tecnología e innovación, Vicedecana de Investigación y Posgrados (2011-2013) y Directora de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Universidad de Oriente (2013-2022), Directora de proyectos de la empresa de interfaz Cintro S. A.

**Piclín Minot, Jesús.** Licenciado en Educación, especialidad Geografía. Doctor en Ciencias Pedagógicas. Profesor Titular de la Universidad de Guantánamo. Director del Centro de Información Científico-Técnico. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”

**Quesada Martínez, Gianni David.** Estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad de Oriente; vinculado al PSES Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”

**Reyes Bravo, Rosa María.** Licenciada en Psicología, Máster en Intervención Comunitaria en los Procesos Correctores de la Vida Cotidiana (Cenesex, La Habana) y Doctor en Ciencias Psicológicas. Profesora Titular en la Universidad de Oriente. Coordinadora del Proyecto Sectorial de Educación Superior (PSES) “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano: ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial” (2021-2023), el cual dio lugar a esta obra literaria. Fue Vicerrectora a cargo del Posgrado, la Ciencia, Tecnología e Innovación (2015-2022) y Presidenta fundadora de la Sociedad de Interfaz de Ciencia, Tecnología e Innovación Cintro S. A. (julio de 2022 - marzo de 2023).

**Roget Albertí, Sandra.** Licenciada en Psicología, Máster en Orientación Educativa. Profesora Asistente en la Dirección de Preparación y Superación de Cuadros, Universidad de Oriente. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Miembro del Claustro del Diplomado Gestión Empresarial y administración pública y profesora principal de la asignatura Liderazgo Universitario y Profesional. Investiga temas de Liderazgo y gestión de la cultura organizacional orientada a la innovación.

**Traba Ravelo, Yoili.** Licenciada en Contabilidad y Finanzas, Máster en Gestión Turística y Doctora en Ciencias Económicas, Mención en Gestión del Desarrollo Local. Profesora Auxiliar de la Universidad de Granma. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...”. Directora General de la Sociedad Unipersonal de Responsabilidad Limitada InnovaUDG Surl.

**Villegas Chádez, Rubén.** Licenciado en Economía Política. Doctor en Ciencias Económicas. Gestor Comercial de InnovaUDG Surl. Miembro del PSES Educación Superior “Gestión de la innovación en Universidades del suroriente cubano...” Colaborador del Centro de Estudios de Dirección y Desarrollo Local (Ceddel) de la Universidad de Granma. Presidente de la Sociedad Cubana de Economía Agropecuaria de la Anec.

# Índice

## Prólogo • 5

Contribuciones teóricas al sistema de gestión interactiva de la innovación y la transferencia de conocimientos en el vínculo universidad-empresa • 11

Universidad-empresas-gobiernos: retos para vincular ciencia, práctica socioproductiva y desarrollo territorial • 51

Propiedad Intelectual en las universidades. Premisas para la gestión de la ciencia y la innovación en Cuba • 68

La formación para la gestión de innovación en universidades del suroriente cubano. Actualidad, propuestas y desafíos • 99

Mecanismos jurídico-instrumentales para la transferencia de tecnologías. Pautas para su perfeccionamiento en Cuba • 119

Los observatorios de ciencia y tecnología al servicio de la innovación. Requerimientos y desafíos • 138

Ciencia e innovación en las estructuras de interfaz para el vínculo universidad-empresa. Procedimientos y retos • 158

Las bases jurídicas y fácticas de la gobernanza fiscal de la I+D+i en Cuba. Una propuesta de reformulación integral • 187

Experiencias en la implementación preliminar del sistema de gestión interactiva de la innovación. Estudio de Casos • 205

Experiencias prácticas en la solicitud de patente de invención entre la Universidad de Oriente y la Universidad Libre de Bruselas. Buenas prácticas y retos • 237

Los recursos de la biodiversidad microbiana: aplicaciones biotecnológicas e innovación • 265

**Epílogo • 287**

Sobre los autores • 293



Desde el 2018 la ciencia y la innovación constituyen pilares del sistema de gestión de gobierno de la República de Cuba; sin embargo, persisten problemas en su funcionamiento a nivel microsocia. ¿Qué obstaculiza la puesta en valor de la ciencia en el sistema productivo cubano?, ¿qué condiciones aseguran la transferencia de tecnologías en el vínculo universidades-centros de investigación y empresas?, ¿qué requisitos tener en cuenta para fomentar la innovación en sus ámbitos de desempeño e interrelaciones?, ¿qué limita el éxito de los gobiernos locales en el sistema de gestión basado en ciencia e innovación? Este libro contiene algunas respuestas y propuestas, diseñadas en la acción, a partir de la experiencia investigativa y de dirección, de un grupo de profesores, actores de empresas y gobiernos locales del suroriente cubano.



Ediciones UO

ISBN: 978-959-207-739-3



9 789592 1077393