

RESPONSABILIDAD DEL INVESTIGADOR EN EL MANEJO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL EN LAS ETAPAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DENTRO DEL CICLO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Ing. Arnoldo Alfredo Martínez Acosta

Universidad de Holguín, Cuba.

email: amarcuba@uho.edu.cu

Dr.C Ana de Lourdes Torralbas Blázquez

Universidad de Holguín, Cuba.

email: anatb@uho.edu.cu

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Arnoldo Alfredo Martínez Acosta y Ana de Lourdes Torralbas Blázquez (2020): "Responsabilidad del investigador en el manejo de la propiedad industrial en las etapas de investigación y desarrollo dentro del ciclo de innovación tecnológica", Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional RILCO, n. 7 (agosto 2020). En línea:
<https://www.eumed.net/rev/rilco/07/responsabilidad-investigador.html>

Resumen

El estudio de problemas con alto impacto social y luego la propuesta de soluciones factibles y confiables, es una de las formas en que las universidades inciden en impactos (resultados significativos sostenibles en el tiempo), al cerrar el ciclo de innovación tecnológica y llevar las soluciones al alcance distintivos de beneficios comunes. La ponencia que se presenta está relacionada con las etapas del proceso de innovación tecnológica y en específico con las etapas de investigación y desarrollo dentro de las universidades cubanas. Tiene el propósito de mostrar las diferentes etapas por las que transcurrió una solución a uno de los principales problemas de la refrigeración y climatización en Cuba hasta convertirse en una innovación tecnológica. Se muestra el estudio de caso "Protecciones electrónicas para sistemas de refrigeración y climatización domésticas" de la Universidad de Holguín. Se detallan los pasos en la ruta crítica desde la obtención de un resultado de una investigación científica, hasta la comercialización de la serie cero producida en la propia universidad. Enfatiza en la responsabilidad que tienen los investigadores al tomar decisiones en diferentes momentos dentro de las etapas de investigación y desarrollo. Se muestra la importancia del manejo de la propiedad industrial para el éxito en la comercialización de un producto que esté patentado.

Palabras Claves: Innovación tecnológica, protectores electrónicos, innovación en universidades cubanas, responsabilidad, propiedad industrial.

Summary

The study of problems with high social impact and next the proposal of feasible and reliable solutions, is one of the ways in which universities fall into impacts (sustainable significant results in time), to close the cycle of technological innovation and to carry the solutions to the reach distinctive of common benefits. The postulate that shows up is related to the stages of the process of technological innovation and in specific with the fact-finding stages and I train inside the universities Cubans. The purpose to show the different stages it passed for has a solution to one of the main problems of refrigeration and air conditioning in Cuba to become a technological innovation. Protecciones shows the case study himself electronic for cooling systems and air conditioning domestic of the University of Holguin. They detail the steps in the critical route from the obtaining of a result of a scientific investigation, to the commercialization of the series. Emphasize in the responsibility that have the investigators when taking decisions in different moments within the fact-finding stages and development. He shows the importance of the handling of the industrial property for the success in the commercialization of a product that is patented.

Passwords: Technological innovation, electronic protectors, invention in universities Cubans, responsibility, industrial property.

Introducción.

Existen diversas maneras de definir qué es la innovación tecnológica. La mayoría gira alrededor de: producto (bien o servicio) nuevo o sensiblemente mejorado introducido en el mercado (**innovación** de producto) o la introducción dentro del establecimiento de un proceso nuevo o sensiblemente mejorado (**innovación** de proceso) (Larrea, 2014).

Los países de manera general, prestan especial atención al desarrollo tecnológico, en especial los países desarrollados, que son generadores de tecnologías y donde cada vez se acorta más el tiempo entre el descubrimiento o invento y su aplicación en un producto o servicio. La posibilidad de introducir nuevas tecnologías y de hacer crecer a las organizaciones se manifiesta como un elemento fundamental para las economías en los países en vías de desarrollo, como una herramienta crucial en el proceso de industrialización y modernización (Chataway & Wield, 2000).

En la actualidad, se realizan cada día mayores esfuerzos para introducir nuevos productos y procesos, para imitar rápidamente innovaciones de otros competidores, esfuerzos para adoptar ampliamente los nuevos bienes de capital y tecnologías de producción, para difundir el uso de nuevos bienes y servicios alrededor del mundo (Adner & Levinthal, 2001) (Katila & Ahuja, 2002).

Las universidades juegan un papel fundamental en el desarrollo de un país, por sus impactos sociales, económicos y ambientales, independientemente de los indicadores macroeconómicos donde están enclavadas. Su carácter formativo, extensionista y sobre todo científico, unido a su potencial investigativo y a la fuerza joven que se forma en sus aulas a la luz de los nuevos adelantos científicos y tecnológicos que dinamizan el mundo hacen de ellas una fuente importante para el progreso y competitividad de empresas existentes o en la creación de nuevas empresas.

El estudio de problemas con alto impacto social y luego la propuesta de soluciones factibles y confiables es una de las formas en que las casas de altas estudios inciden en impactos (resultados significativos sostenibles en el tiempo), al cerrar el ciclo de innovación tecnológica y llevar las soluciones al alcance distintivos de beneficios comunes.

El profesor y/o investigador esté involucrado directamente o no, en la concepción e implementación de soluciones, debe tener conciencia de su responsabilidad en el manejo de la propiedad industrial en las etapas de investigación y desarrollo dentro del ciclo de innovación tecnológica, resultando tan importantes los aspectos morales como técnicos de las solución en un resultado exitoso del accionar investigativo y sus consecuentes productos. Las universidades cubanas en momentos actuales acometen una transformación esencial manifestada en los planes de estudio E de muchas carreras.

Esta nueva concepción de planes de estudio responde a tres premisas fundamentales: la formación del profesional con perfil amplio, el vínculo entre el organismo empleador y la universidad como parte de la preparación para el empleo, y la formación de postgrado.

Un rasgo distintivo del plan de estudios E es la reducción de los estudios superiores de cinco a cuatro años. Otro elemento es la esencialidad: es decir, dar en el pregrado las herramientas para que el estudiante pueda resolver los problemas más frecuentes de su futuro desempeño profesional y que desde el postgrado se vaya especializando. Igualmente importante resulta el incremento continuo de la calidad de la educación. En el curso 2016 – 2017, 30 carreras comenzaron el primer año con el plan E. (periódico Granma 4/03/2020)

Rasgos fundamentales de la universidad cubana actual

Como rasgos fundamentales de la universidad cubana actual se citan:

- Universidad científica, tecnológica y humanística.
- Formación sobre la base del amplio perfil, con dos ideas rectoras principales:
 1. Unidad entre la educación y la instrucción.
 2. Vinculación del estudio con el trabajo.
- Amplia cobertura de las necesidades de la educación de postgrado.
- Investigación e innovación tecnológica como elementos consustanciales de todo el quehacer universitario.

- Plena integración con la sociedad.
- Presente en todo el territorio nacional.

Tales preceptos permiten precisar un poco más la misión de la educación superior cubana actual. En ella, a la idea de preservar, desarrollar y promover la cultura, resulta necesario agregar su concepción de poner tales acciones al alcance de todos los ciudadanos, sin distinciones de ningún tipo, ya sea edad, raza, nivel económico u otros similares, además se aspira a lograrlo con pertinencia y calidad, con la premisa esencial de estar al servicio de la ciencia, la tecnología y el desarrollo sostenible del país.

Pese a incuestionables resultados científicos obtenidos en algunas universidades con carreras técnicas del país, la gestión de la propiedad intelectual no llega a los niveles esperados. Pocos investigadores proyectan sus resultados a la obtención de patentes de invención lo que ampliaría las posibilidades de convertir el resultado en una innovación tecnológica.

El ciclo de innovación tecnológica, visto desde la universidad, está formado por las siguientes etapas.

- ✓ Investigación: Se analizan los problemas sociales, se crean grupos de trabajos, se establecen posibles soluciones y se obtienen resultados científicos.
- ✓ Desarrollo: Las universidades tienen laboratorios que permiten realizar pruebas a los prototipos en condiciones reales de explotación. Se realizan investigaciones de mercado.
- ✓ Producción: Existen empresas con condiciones técnicas para asimilar la producción masiva de aquellos productos que pasan satisfactoriamente las pruebas de prototipo.
- ✓ Comercialización: Lo realizan las propias empresas productoras o empresas especializadas en la comercialización.

Metodología.

Estudio de caso: protecciones electrónicas para sistemas de refrigeración y climatización domésticas. Universidad de Holguín.

Problema social: Más de 100 000 motocompresores se queman como promedio anualmente en Cuba.

Problema técnico: Las tecnologías actuales en el mercado no garantizan la protección de los sistemas de refrigeración y climatización.

Desarrollo.

Los sistemas de refrigeración y climatización son imprescindibles en países tropicales como el nuestro. Se estima que en el sector doméstico existen más de 2 000 000 de estos equipos. Debido a lo extraordinariamente caro que resulta su sustitución o reparación, se ofrecen en la red comercial protectores orientados a prolongar la vida útil de estos equipos. Los llamados vigilantes de líneas, ya fueran importados o de producción nacional, son los protectores más utilizados, no obstante y a pesar

del uso de estos protectores las cifras de moto compresores dañados anualmente se estimaba en 100 000 aproximadamente, lo que constituye un **problema social** dentro de la refrigeración en Cuba.

(Etapa de investigación.)

Ante este problema, en la Universidad de Holguín se crea un grupo de trabajo formado por físicos, ingenieros electrónicos y especialistas en refrigeración para intentar dar respuesta a la siguiente interrogante: **¿por qué se queman los moto compresores pese al uso de diferentes tipos de protectores?** Obsérvese que la precisión del problema es básica para poder adentrarse en la esencia del producto o fenómeno a investigar y con ello, se garantizaría desde la ciencia la factibilidad y confiabilidad de la solución a proponer.

Considerando la magnitud de la problemática a resolver, el equipo de trabajo se dio a la tarea de hacer un estudio detallado del problema a solucionar, lo que es esencial para no simular una solución en falso, ya alcanzada por otra comunidad de investigadores, o tener efectos no esperados en los primeros prototipos.

Dentro de estos pasos iniciales se desarrollan las siguientes tareas.

- Visita a talleres de reparación de sistemas de refrigeración y clima.
- Estudio detallado del principio de funcionamiento de los motocompresores.
- Análisis de los principios físicos así como de esquemas electrónicos de los protectores existentes, especialmente de los llamados "vigilantes de línea" que son los más abundantes en el mercado.
- Realización de mediciones de los diferentes parámetros de los sistemas de refrigeración y climatización.

Después de múltiples experimentos se encontró una regularidad importante: **cualquier modificación en los parámetros nominales de un motocompresor**, sean eléctricos, mecánicos, del sistema o de manipulación se manifiestan en el **incremento de la corriente** que consume el moto compresor. Por otro lado existe una relación física directa entre la corriente que circula por un conductor y la temperatura del mismo lo que asocia la destrucción de los devanados del motor del compresor al incremento desmesurado de la corriente eléctrica.

Aquí estaba la respuesta a la pregunta inicial, pues los vigilantes de líneas (protectores más comunes en el mercado) sólo protegen contra fallas eléctricas. Lo anterior fue generador de una hipótesis de trabajo que guiaría los siguientes pasos en la investigación: **si se construyera una protección sensible a los incrementos de corriente del motocompresor, entonces se pudieran detectar la mayoría de las fallas posibles y evitar que por el incremento de la corriente se quemaran los devanados del motor del compresor.**

Una vez arribado los investigadores a este punto surgen algunas interrogantes:

- ¿Se debe mejorar la tecnología de los protectores existentes o desarrollar una nueva tecnología?

Esta decisión exige rapidez en las gestiones para ganar en tiempo la prioridad del registro.

- ¿Se deben publicar los resultados de las investigaciones encontradas?

Este es un error común que se comete en algunas comunidades de investigadores en las universidades cubanas. Sucede a veces que no se tiene una percepción clara del alcance de un resultado y por tal razón se sub valora. Hay resultados (teórico – práctico) de investigaciones desarrolladas en universidades cubanas donde las prioridades pueden ser:

- La estadística de un informe.
- Una publicación.
- Un premio.
- O la socialización de un producto.

En los que se puede brindar información que permita a un "competidor" ágil sacar algún provecho económico de estos resultados. A partir de un resultado de una investigación científica, el camino para el desarrollo de una nueva tecnología que aplique ese resultado y se convierta en innovación tecnológica, exige trazar una estrategia que comienza con este resultado y termina con la comercialización de un producto. El cumplimiento de esta estrategia demanda de los investigadores una alta responsabilidad en las etapas de investigación y desarrollo dentro del ciclo de innovación tecnológica (IT).

A continuación se muestran el conjunto de pasos llevados a cabo por los investigadores para convertir el resultado de una investigación en una innovación tecnológica.

Estudio de caso: protecciones electrónicas para sistemas de refrigeración y climatización domésticas. Universidad de Holguín.

Primer paso: Investigar en el menor tiempo posible el **estado del arte** dentro del tema protecciones electrónicas para sistemas de refrigeración y climatización domésticas, específicamente dentro de los protectores comerciales. Al no encontrarse un equipo similar, se solicitó el servicio especializado de búsqueda a la Oficina Cubana de Propiedad Intelectual (OCPI). Estas búsquedas son realizadas en bases de datos que contienen cantidades significativas de patentes, por lo que del análisis de esta búsqueda se puede estimar con más certeza si existe la posibilidad de desarrollar un equipo que luego pueda ser patentado.

Delimitar la búsqueda a sistemas de refrigeración y climatización doméstica es muy importante porque pueden existen protecciones para sistemas similares en el sector industriales. Al restringir la búsqueda al sector doméstico se amplía las posibilidades de no encontrar un protector que cense corriente para este sector.

La búsqueda realizada no arrojó la existencia de un protector para sistemas de refrigeración y climatización doméstica con este principio (censado de corriente). Una vez llegado a este punto, se avizora aunque todavía lejos, una posible patente de invención lo que permite pensar no sólo en el comercio en la red nacional, sino, en la posibilidad de exportar el producto sin temor a que exista interferencia.

Tener la patente de un producto de alto impacto social garantiza, presumiblemente, por un lado que se cierre el ciclo de innovación tecnológica y por otro, obtener importantes ganancias con la comercialización de este producto, tales razones exigen una elevada discreción en todas las personas sean investigadores o no para no difundir los resultados.

Segundo paso: Una vez determinado que es factible desarrollar una protección electrónica que cense corriente, la segunda tarea será el estudio de las diferentes maneras que existen para censar corriente eléctrica y escoger la que mejor se adapte a las siguientes exigencias:

- Soporte corrientes impulsivas elevadas.
- Exista una relación invariable entre la magnitud de entrada y la de salida.
- No se afecte con el paso del tiempo.
- No se afecte con variaciones de temperaturas.

(Etapas de desarrollo)

Tercer paso: El desarrollo inmediato de un prototipo básico que pruebe la factibilidad práctica de la idea en el correcto funcionamiento de un protector con este principio.

Cuarto paso: El registro en la OCPI es la parte esencial en la ruta crítica para la obtención de la patente, es una protección que ampara al equipo o producto a la hora de presentarlo en publicaciones, eventos o en la fase de investigación de mercado y marketing donde es imprescindible mostrar un prototipo del equipo.

Quinto paso: Investigación de mercado. Se seleccionan grupos de expertos. Especialistas en refrigeración, clientes, productores, y comercializadores. Del procesamiento de las encuestas aplicadas a cada grupo de expertos se determinaron los requerimientos esenciales y no esenciales que debía tener un producto nuevo para insertarse en un mercado con equipos con similares funciones.

Sexto paso: Marketing del producto. La técnica de marketing utilizada era simple. La misma consistía en pruebas en vivo (expost facto) a riesgo, es decir se entregaba a los clientes potenciales los productos durante 30 días para que fueran probados por estos y comprobaran sus características ventajosas desde sus propias vivencias. Por lo que la credibilidad y ventajas del producto eran evidenciadas por los propios clientes.

Normalmente dentro de las etapas de la innovación tecnológica, la producción y la comercialización se desarrollan en empresas dedicadas a tales efectos. Sin embargo se decidió producir y comercializar la serie cero en la propia universidad, era algo que por primera vez se aplicaba en la universidad de Holguín.

Séptimo paso: Producción y comercialización de la serie cero en una laboratorio científico – productivo dentro de la propia universidad.

La serie cero de las protecciones electrónicas por sobre corriente para sistemas de refrigeración y climatización doméstica se comercializaron en la universidad por:

- COPEXTEL, FRIOCLIMA y ACINOX Holguín.
- COPEXTEL Granma.
- REFRITEL Santiago de Cuba.

En total se lograron 4 patentes aunque sólo un producto se convirtió en innovación tecnológica.

Conclusiones.

- La universidad de Holguín cuenta con profesionales altamente capacitados para investigar y solucionar problemas de elevado impacto social.
- Trazar una estrategia hasta socializar el resultado de una investigación implica transitar por las diferentes etapas dentro del ciclo de innovación tecnológica.
- Proteger resultados parciales o finales de una investigación antes de publicarse incrementa las posibilidades de obtener una patente y con ella obtener un producto comercializable.
- Aunque las etapas de producción masiva y comercialización se realiza en empresas, la producción y comercialización de la serie cero dentro de la universidad fue una experiencia positiva.
- Tomando como principio el censado de corriente, resultado primario de una investigación, se obtuvieron 3 patentes de adición.

Referencias bibliográficas.

- Adner, R., & Levinthal, D. (2001). Demand heterogeneity and technology evolution: implications for product and process innovation. *Management science*, 47(5), 611-628.
- Chataway, J., & Wield, D. (2000). Industrialization, innovation and development: what does knowledge management change? *Journal of International Development: The journal of the Development Studies Association.*, 12 (6), 803-824.
- Katila, R., & Ahuja, G. (2002). Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academy of management journal*, 45(6), 1183-1194.
- Larrea, J. L. (2014). El desafío de la innovación: de la sociedad de la información en adelante. UOC.
- Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (2007). Decreto 281: Reglamento para la implantación y consolidación del sistema de dirección y gestión empresarial estatal.
- Escorsa Castells, P. y Valls Pasola, P. (1997) Tecnología e innovación en la Empresa. Edición

UPC. Barcelona. España

Peters, T. El Círculo de la innovación (1998). Editorial Díaz Santos. España

Suárez Mella, R. El desafío de la innovación (2009). Editorial Universitaria. Ciudad de la Habana. Cuba

Suárez Mella, R. El Reto (2001). Editorial Academia. Ciudad de la Habana. Cuba