

Diseño de una herramienta que permita determinar el cumplimiento de requisitos para reconocimiento como actor del SNCTeI.

Design of a tool that allows determining the fulfillment of requirements for recognition as a SNCTeI.

A. Andrade*, K. Díaz*, D. Marchena*, A. Pacheco*, K. Turizo* & G. Naranjo*

{andrea.andrade, kenny.diaz, Daniela.marchena, alex.pacheco, karina.turizo} @unisimon.edu.co – {gnaranjo} @unisimonbolivar.edu.co

*Estudiante de Ingeniería de Industrial **Profesor investigador del grupo de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología*

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia.

<https://youtu.be/4RIAuO3tZ3E>

Resumen

Un Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI) es entendido como el conjunto de leyes, políticas, estrategias, metodologías, técnicas y mecanismos, que implica la gestión de recursos humanos, materiales y financieros para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. [1]

Para cumplir este propósito se requiere se identifiquen a nivel nacional las organizaciones que por su trascendencia tienen evidencia de acciones y recursos que les permita reconocer las unidades de investigación, el desarrollo tecnológico o innovación de empresas, y así contribuir a las mejoras de la productividad y competitividad a nivel organizacional, las empresas con sus actividades y proyectos de investigación. En el presente proyecto se pretende diseñar una herramienta de diagnóstico que les permita a las empresas determinar el grado de cumplimiento de sus procesos, para obtener reconocimiento como actor del SNCTeI. El proyecto está diseñado en cuatro etapas:

- 1) Determinar requerimientos de norma.
- 2) Establecer requisitos técnicos de la herramienta.
- 3) Validar la herramienta.
- 4) Establecer un proceso de atención a las empresas.

Palabras clave: Ciencia, tecnología, innovación, gestión de la innovación.

Abstract

A Science, Technology and Innovation System (SNCTeI) is understood as the set of laws, policies, strategies, methodologies, techniques and mechanisms, which implies the management of human, material and financial resources for the development of science, technology and innovation. [1]

In the search for a tool that allows the review of the recognition process as an actor of the SNCTeI, its requirements and the different applications and / or software that can facilitate the identification of organizations interested in obtaining recognition as an actor that in turn allows them to access public resources for the execution of research projects, technological development and innovation.

To fulfill this purpose, it is required to identify at the national level the organizations that, due to their importance, have evidence of actions and resources that allows them to recognize the research units, technological development or innovation of companies, and thus contribute to productivity improvements and competitiveness at the organizational level, companies with their activities and research projects. The present project aims to design a diagnostic tool that allows companies to determine the degree of compliance with their processes, in order to obtain recognition as a SNCTeI actor. The project is designed in four stages:

Keywords: Science, technology, innovation, innovation management.

I. INTRODUCCIÓN

La innovación empresarial es un proceso continuo nuevo y mejorado para las organizaciones, aplicado a las prácticas de negocio, esta hace referencia a todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o que tienen por objeto conducir a la introducción de innovaciones. [2]

Actualmente son muchas las empresas que se encuentra en pro de desarrollo y en busca de este objetivo, el de contar con un sistema de innovación con el cual obtener un poco más de reconocimiento ya que son muchos los proveedores que le apuestan a esta iniciativa. Las empresas requieren contar con una estructura o capacidades que promuevan de manera sistemática los esfuerzos para el desarrollo de procesos innovadores. Es así que las empresas requieren contar con una estructura o capacidades que promuevan de manera sistemática los esfuerzos para el desarrollo de procesos innovadores. Para darle solución a este reto se propone una investigación aplicada con el fin de diseñar una herramienta que permita apoyar el seguimiento en el cumplimiento de requisitos que deben cumplir las empresas que estén interesadas en obtener un reconocimiento como actor del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en la categoría de Unidad de I+D+i. Para alcanzar los objetivos de la investigación se realiza una búsqueda sobre diferentes documentos relacionados con la temática que contribuyan al entendimiento de esta, de los diferentes factores que contribuyen al desarrollo empresarial en la ciencia, tecnología e innovación tales como documento

técnico con requerimientos para la obtención de reconocimiento como Actor del sistema y el documento técnico con la identificación de los requisitos de la herramienta de apoyo para el reconocimiento como actor del SNCTel.

Se realiza un análisis de los principales factores que incluye el proceso de reconocimiento, así como sus principales requisitos. Posterior a ello se establece un MockUp con el diseño preliminar de la herramienta para el seguimiento del cumplimiento de los requisitos y finalmente se establece una guía para la implementación del mismo. En este mismo orden se estructuran los siguientes componentes que hacen parte de este artículo finalizando en las respectivas conclusiones que destacan los principales hallazgos del proceso.

II. ACTORES DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Un análisis de las Unidades de I+D+i

Las unidades I+D+i van organizadas de acuerdo al modelo de gestión implementado en la empresa a la que pertenece. La misión principal de una unidad I+D+i es realizar actividades y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación con el objetivo de fortalecer la capacidad tecnológica, incrementar la productividad y competitividad. [1] Como resultado de las actividades e investigaciones se pueden obtener resultados como: Nuevos productos certificados, secretos industriales, innovaciones de producto, servicio o proceso, licenciamientos, entre otros. Por lo tanto, es muy beneficioso contar con una unidad I+D+i activa en una empresa.

La unidad I+D+i tiene como objetivo implementar proyectos aplicativos de investigación y actividades que incurran en el desarrollo tecnológico y de innovación para las diferentes empresas que busquen fortalecer sus capacidades, su productividad y competitividad. [3]

La Unidad de I+D+i hoy en día brinda un acompañamiento a las diferentes empresas u organizaciones dispuesta a implementar un grupo de investigación e innovación en su estructura laboral con la cual buscan fortalecer diversas áreas, como por ejemplo: contribuye en las ventas, rentabilidad y a introducir al productos nuevos mercados. Todas las actividades realizadas bajo esta unidad son estructuradas con el fin de crear productos (proyectos) que generen un impacto y que pueden ser de diferentes tipologías:

- ✓ Investigación aplicada
- ✓ Desarrollo empresarial
- ✓ Desarrollo tecnológico
- ✓ Innovación

Estos son productos que se crean con el fin de dar un impacto positivo al desarrollo económico y así transformar la sociedad desde las empresas y el reconocimiento que brinde MINCIENCIAS en el programa de reconocimiento de la unidad I+D+i, cuyo objetivo es fortalecer las capacidades tecnológicas e incrementar la productividad, la mejora continua y competitividad.

I+D+i ayuda a la competitividad de las empresas basado en procesos de investigación y desarrollo encaminados a la obtención de conocimientos científicos. La innovación es indispensable para el crecimiento y desarrollo de una organización; es una mejora que se realiza a un modelo de negocio que tiene una empresa, es hacer grandes cambios organizacionales. Tecnológicos o productivos en las propuestas expuestas al mercado con el fin de ser más eficientes y tener éxito creando nuevos mercados que no tenga competidores.

Es el motor que mueve el sector económico y permite el crecimiento de los negocios hasta límites insospechados. Sin innovación no hay mejora, y sin mejora no hay propósito de cambio en un ambiente tan competitivo como este, en el que la creación de nuevos negocios supone un extra de saturación para el mercado empresarial. [4]

Las funciones de departamento de I+D+i empieza con los **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** procesos de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, siendo este un factor diferenciador en el mercado laboral fortaleciendo los departamentos estratégicos en una organización.

Las Unidades de I+D+I empresariales son estructuras organizativas de ámbito privado, con o sin personería jurídica propia, establecidas en Colombia o con sedes en el exterior, cuyo objeto social es la ejecución de actividades de investigación, principalmente aplicada, desarrollo tecnológico, y apropiación tecnológica para la compañía, grupo empresarial o conjunto de empresas a la/s que pertenecen, con el objetivo de confortar sus capacidades tecnológicas, incrementar la productividad y, en último término, la mejora continua de su competitividad.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO:

- Grupo de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación:

Es el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en

uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo.

- Actividad principal:
Investigación básica, aplicada y/o desarrollo tecnológico.
- Otras actividades de I+D+i
Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología.

INVESTIGADOR

Profesional involucrado en la concepción o creación de nuevo conocimientos, productos. En el SNCTeI son clasificados en Emérito, Sénior, Asociado y Junior de acuerdo con su formación académica o su aporte a la investigación.

Actividad principal:

Investigación básica, enfocada al desarrollo tecnológico.

Otras actividades de I+D+i:

Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología.

III. PROCESO DE RECONOCIMIENTO DE UNIDADES DE I+D+i

La empresa debe cumplir con los requisitos estipulados por Minciencias para poder hacer su postulación a ser reconocida como Actor, pasar por la ventana de observación y línea de tiempo correspondiente.

El proceso tiene dos fases, una a cargo de la empresa que requiere el reconocimiento como actor y otra a cargo de Minciencias.

Fase 1: Autoevaluación.

En esta fase es ideal que las empresas identifiquen sus fortalezas, amenazas, debilidades y oportunidades con el propósito de fortalecer las capacidades institucionales para el desarrollo de las actividades de I+D+i.

Por lo general se recomienda que cada empresa tenga un comité capaz de llevar a cabo esta autoevaluación teniendo en cuenta lo siguiente:

- Inicio del proceso y diagnóstico
- Consultar documentación y requisitos.
- Recopilar, evaluar y analizar la información
- Informe y radicación

Fase 2: Evaluación, Análisis y toma de decisión.

En este punto es Minciencias quien verifica la información apoyado en los pares evaluadores para otorgar o no el reconocimiento a la empresa por 1 o 3 años. Esto va a depender del grado de madurez del portafolio de actividades y proyectos de I+D+i finalizados o en desarrollo, resultados, entre otros.

Se llevan a cabo dos actividades:

- Verificar los requisitos: Cumplimiento de la información y documentos.
- Evaluar: Cumplimiento de los criterios de evaluación.

Criterios de evaluación (6 dimensiones).

IV HERRAMIENTA PARA EL AUTODIAGNÓSTICO DE UNIDADES DE I+D+i

La herramienta en la cual está basado este proyecto fue diseñada en Excel y para la realización de esta se tuvieron en cuenta las 6 dimensiones que se muestran en la *Guía técnica para el reconocimiento de la unidad de I+D+i de la empresa* dando como resultado un modelo de Informe de autoevaluación para el reconocimiento de la unidad de I+D+i de la empresa.

Las 6 dimensiones a tener en cuenta son las siguientes:

- ✓ Direccionamiento estratégico: Misión, plan estratégico y gobernanza.
- ✓ Interrelación: Relaciones con el medio (alianzas, redes, entre otras).
- ✓ Recursos: Humanos, financieros e infraestructura.
- ✓ Actividades: Actividades de la unidad I+D+i.
- ✓ Resultados: Investigación, desarrollo tecnológico o innovación.
- ✓ Grado de madurez de la tecnología: TRL (Technology Readiness Levels) o categorías

que indican el grado de novedad y/o acercamiento al mercado de un proyecto de I+D+i.

Cada una de estas dimensiones se subdivide en criterios y requisitos que la unidad adscrita a la empresa debe cumplir para seguir con el proceso de reconocimiento.

Considerando entonces los criterios antes mencionados y apoyado en una escala evaluativa que permite hacer seguimiento del cumplimiento de cada uno de ellos. En el archivo de Excel se puede calificar por medio de la autoevaluación en un rango de 1 a 5 el cumplimiento de estos requisitos con el fin de obtener una puntuación al finalizar y con esta poder decidir si se continúa con el proceso o hay que corregir detalles antes de avanzar.

Para esto último en la misma tabla de autoevaluación se encuentran dos casillas, una para descripciones y otra para observaciones. Como se muestra en las siguientes figuras.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

		E.1. Desarrollo Tecnológico e Innovación															
A. Frente de desarrollo de la tecnología	¿Las ideas seleccionadas requieren de investigación básica?																
	¿Las ideas seleccionadas generan nuevos conocimientos?																
	¿Se cuentan con recursos de personal e infraestructura a nivel nacional e internacional, o se los desarrollan?																
	¿Cuáles es la forma de gestión de recursos?																
	¿Cómo se gestionan los recursos humanos?																
	¿Cómo se gestionan los recursos tecnológicos?																
	¿Cómo se gestionan los recursos financieros?																
	¿Cómo se gestionan los recursos legales?																
	¿Cómo se gestionan los recursos de infraestructura?																
	¿Cómo se gestionan los recursos de información?																
¿Cómo se gestionan los recursos de gestión?																	

Fig.9.

Las Unidades de I+D+I empresariales son estructuras organizativas de ámbito privado, con o sin personería jurídica propia, establecidas en Colombia o con sedes en el exterior, cuyo objeto social es la ejecución de actividades de investigación, principalmente aplicada, desarrollo tecnológico, y apropiación tecnológica para la compañía, grupo empresarial o conjunto de empresas a la/s que pertenecen, con el objetivo de confortar sus capacidades tecnológicas, incrementar la productividad y, en último término, la mejora continua de su competitividad.

GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO CIENTÍFICO:

- Grupo de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación:

Es el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo.

- Actividad principal:
Investigación básica, aplicada y/o desarrollo tecnológico.
- Otras actividades de I+D+i
Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología.

INVESTIGADOR

Profesional involucrado en la concepción o creación de nuevo conocimientos, productos. En el SNCTeI son clasificados en Emérito, Sénior, Asociado y Junior de acuerdo con su formación académica o su aporte a la investigación.

Actividad principal:

Investigación básica, enfocada al desarrollo tecnológico.

Otras actividades de I+D+i:

Formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología.

IV. ESTRATEGIAS PARA EL PROCESO DE RECONOCIMIENTO.

Para el reconocimiento se realiza un direccionamiento estratégico, en el cual se pueden definir un conjunto de políticas, estrategias y factores sobre los cuales se establecer ciertos indicadores que ayudan a medir el grado de cumplimiento que posee cada empresa. Este direccionamiento incluye un plan estratégico, el cual corresponde a un documento cualitativo donde se muestran directrices, lineamientos y estrategias a seguir para la organización.

Las empresas para obtener dicho reconocimiento debe realizar una autoevaluación en la cual debe identificar si cumple con los múltiples requisito y lograr identificar todos los aspectos necesarios en los cuales debe incluir mejores para lograr un desarrollo de calidad y así introducirse en la cultura de la innovación, el principal objetivo de esta estrategia es que se identifiquen las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades con las que se cuenta en materia de I+D+i con el fin de fortalecerlas, ser más competitiva y permanecer como actor del SNCTeI.

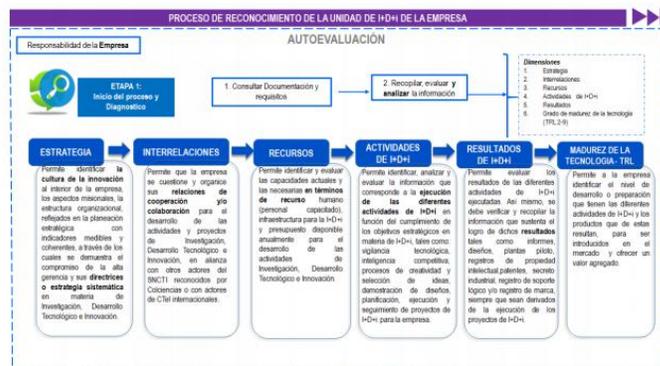


Fig. 10. Proceso de Autoevaluación. [1]

V. CONCLUSIÓN

En conclusión, la economía de los diferentes países se está enfocando más que todo en realizar inversiones en ciencia, tecnología e innovación, es por esto que diversas organizaciones se le apuntan a obtener un reconocimiento por parte de COLCIENCIAS para así entrar en la nueva ola donde

se fortalezcan sus capacidades tecnológicas generando así una empresa competitiva y productiva.

El anterior proyecto tuvo como objetivo principal y resultado el diseño de una herramienta la cual permitiera determinar el cumplimiento de los requisitos de una empresa para un reconocimiento como actor de SNCTeI.

Para el reconocimiento de la unidad I+D+i se deben tener en cuenta todos los productos obtenidos por la empresa, dichos resultados deben de estar relacionados con cualquier tipo de investigación o proyecto realizado los cuales debieron ser realizados mucho antes de la postulación, además otros aspectos a tener en cuenta para el reconocimiento son las diferentes dimensiones antes mencionadas y que fueron de crucial ayuda para el diseño de la herramienta.

A nivel empresarial esta herramienta de diagnóstico se utilizará para establecer el grado de madurez tecnológica de determinadas tecnologías con las que cuentan las empresas, teniendo en cuentas su experiencia, capacidades y conocimiento en distintos desarrollos de proyectos tecnológicos e innovación, además de sus alianzas en este rol. Asimismo en caso de ser resultados negativos después de realizar la prueba de diagnóstico para verificar si estas cumplen con los requerimientos necesarios para la obtención del título como autores del SNCTel, estos resultados pueden tomar dichos resultados como una oportunidad para mejorar e impulsar a la adopción de estrategias o programas que permitan el avance como organización encaminados a fortalecer las capacidades en desarrollo tecnológico, innovación y así contribuir a mejorar su productividad y competitividad.

En cuanto a la universidad es muy relevante en el fortalecimiento de los procesos de consultoría a través del diseño de herramientas de apoyo para la obtención de reconocimiento como actor del sistema Nacional de Ciencia e Innovación y este es un factor importante para el crecimiento económico, el desarrollo de todos los niveles estado, universidad y empresa por lo que se hace necesario una preferente medición de la innovación.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- [1] MINCIENCIAS, «Guía técnica para el reconocimiento de: La unidad I+D+i de la empresa.,» [En línea]. Available: https://www.minciencias.gov.co/sites/default/files/_m304pr08g01_guiatecnica_para_el_reco

nocimiento_unidades_idi_de_la_empresa_v00.pdf. [Último acceso: 4 Marzo 2020].

- [2] MINCIENCIAS, «Ruta de la innovación empresarial,» [En línea]. Available: <https://minciencias.gov.co/portafolio/innovacion/empresarial>. [Último acceso: 10 Marzo 2020].

- [3] MINCIENCIAS, «Reconocimiento de actores,» [En línea]. [Último acceso: Marzo 2020].

- [4] C. Agudo, «Emprendepyme.net,» 22 Septiembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.emprendepyme.net/innovacion#:~:text=La%20innovaci%C3%B3n%20empresarial%20es%20el,los%20negocios%20hasta%20%ADmiten%20insospechados.&text=La%20innovaci%C3%B3n%20empresarial%20debe%20ser,mercado%20actual%20en%20el%20vivimos.> [Último acceso: Marzo 2020].