

# **Gestión del Conocimiento: Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, como factor de inclusión social en el desarrollo tecnológico de procesos y productos, como alternativa a comunidades organizadas en Venezuela**

Goncalves, Elder<sup>1</sup>; Mendoza, Deborah<sup>1</sup> y Azuaje, Vicente<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Dirección General de Innovación. (Venezuela)

Palabras Claves: Inventiva, Innovación, Tecnólogo, Política, Conocimiento, Gestión, Comunidades.

*“Lo difícil no es hacer un motor, sino una lechosa”*

*“O difícil não é fazer um motor, fazer uma papaya é mais difícil”*

*(Don Luis Zambrano)*

## **Resumen**

El Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional (PAITN), aplicado por la Dirección General de Innovación del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela, desde el año 2007, es un Programa conducente al desarrollo de prototipos en diversos sectores de aplicación: agrícola, agroindustrial, energías alternas, salud, telecomunicaciones, prevención de riesgos, educación, entre otros. El trabajo mostrará los avances de esta iniciativa en cuanto a inclusión social, el cual brinda una oportunidad a actores distintos de aquellos que desarrollan ciencia y tecnología, en las instituciones que se dedican tradicionalmente a esta actividad, tales como: Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo, Institutos Universitarios Tecnológicos, entre otros. Los esfuerzos realizados por estos actores, denominados tecnólogos, tienen dos propósitos, (1) contribuir con soluciones tecnológicas desarrolladas por ellos mismos, dirigidos mayoritariamente, a procesos productivos en las comunidades que los necesiten, y (2) con las contribuciones realizadas, abrir espacios de reconocimiento dentro del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela.

Las invenciones generadas, a partir de la identificación de una necesidad y traducido al “lenguaje tecnológico”, son materializadas tanto en procesos productivos como en productos finales; la aprobación para su utilización estará condicionada a una validación ante un ente asociado al sector de aplicación, representados generalmente por organismos fuera del ámbito del Ministerio, buscando diseñar paralelamente, estrategias para la articulación entre instituciones y, contribuyendo a gestionar el conocimiento científico-técnico dentro del Sistema. Los prototipos generados son una oportunidad para las comunidades y/o MiPYMES, donde algunos son incorporados al proceso productivo, donde representa una ventaja frente a los altos costos en la adquisición de tecnología más consolidada. Una vez culminado el prototipo, el tecnólogo se le presentan distintas alternativas: seguir creando más prototipos, transferir su creación a otras instituciones, el emprendimiento empresarial, entre otros.

El trabajo trata acerca del origen de la idea dirigida a la invención, perfil del tecnólogo, gestión del conocimiento, la metodología empleada para la selección de proyectos, así como la evolución a través del tiempo de los resultados del PAITN, el cual se elaboró a

través de un análisis documental de la evolución del Programa desde sus inicios en el año 2006 hasta la actualidad, igualmente se mencionarán los retos que tiene por delante esta iniciativa, así como el aprovechamiento de oportunidades con el fin de seguir su evolución y crecimiento en el tiempo, como una oportunidad para el desarrollo tecnológico a través de la incorporación de otros grupos de actores distintos a la comunidad de investigadores.

En cuanto al conocimiento de los impactos generados se han elaborado entrevistas semi-estructuradas a aquellos tecnólogos que lograron colocar sus prototipos en las comunidades que han sido beneficiadas, así como aquellos que han logrado emprender con éxito un escalamiento industrial.

El PAITN, quiere demostrar a la comunidad iberoamericana, que existen otras alternativas distintas para el desarrollo tecnológico que ofrecen soluciones a los problemas asociados a los sectores productivos de interés, así como el estímulo a la actividad emprendedora colectiva, los cuales puedan convertirse en oportunidades para la satisfacción de las necesidades de cada comunidad, región o país. Ello representa un reto para la Gestión del Conocimiento de cómo abordar el desarrollo tecnológico desde la perspectiva del ciudadano común y hacerlo un actor participe que contribuya con sus conocimientos al desarrollo de su inventiva, dentro de los Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En entrevistas con algunos tecnólogos que han logrado la industrialización de sus productos, algunos poseen dificultades en cuanto al proceso de comercialización, algunos logran por empirismo lograr colocar el producto.

## **Abstract**

The Support Program of National Technological Innovation (SPNTI), is implemented since 2007 by the General Department for Innovation of the Ministry of the Popular Power for Science, Technology and Innovation of Venezuela. This program was designed to be applied in different sectors such as agriculture, agro-industrial, alternative energy, health care, telecommunications and safety for health and education among others. The application of this program (SPNTI), will show the progress of this initiative in terms of social inclusion, which provides an opportunity to other people different than those who are involved in the development of science and technology from institutions traditionally engaged in this activity like, Universities, Centers for Research and Development, and Technological Institutes to mention few. The efforts of these people, that we call technologists, serve two purposes, first, they contribute to technological solutions developed by them and are applied mainly to the production processes in communities that need them, and second, their contributions help them to be recognized by the National System of Science, Technology and Innovation of Venezuela.

The projects are generated from a previous identification of a need within the community and translated into "technical language", these projects are embodied in both, production processes and final products. The approval for the use of these projects will be subject to a validation from a person that is associated with the field of application, which generally is represented by agencies outside the Ministry. These agencies are seeking to design parallel strategies for the coordination between institutions and help to manage the scientific and technical knowledge within the system. The generated projects represent an opportunity for the communities and some are incorporated into the production process. The inclusion of those communities in this process, represent an advantage over the high costs of acquiring consolidated technology. Upon completion of the project, the technologist will have

different alternatives like, continue with the creation of more projects, and transfer the actual project to other institutions or business entrepreneurship.

The work deals with the origin of the idea that led to the project, the technologist profile, and the knowledge involved in the management of the methodology for project selection, and its evolution over time of the results of SPNTI. SPNTI was developed through a documentary analysis of the evolution of the program since its inception in 2006 until today. It is important to mention the challenges that this initiative has ahead as well as the opportunities that it represents in order to continue its evolution and growth thought time. Additionally, this program is an opportunity for technological development through the incorporation of other groups in the community different from the group of researchers that already exist within it.

Based on the impacts that this program have generated, semi-structured interviews have been developed in order to interview those technologists who had managed to place their projects in the communities and bring benefits to them, as well as for those who successfully took a step forward to a higher industrial level.

The SPNTI wants to prove to the Iberoamerican communities that there are different alternatives for technological development that may offer solutions to the problems associated with productive sectors of interest and provide stimulus to collective entrepreneurship. These can bring opportunities for meeting the needs of each community, region or country. Also it may represents a challenge for the ones who possess the knowledge management of how to deal with a technological development that comes from a perspective of the average citizen and how to encourage them to participate and contribute with their expertise in the development of their invention within the National System of Science, Technology and Innovation.

## **Introducción y Objetivos**

Para la teóricos de la innovación, representa un pilar fundamental para el crecimiento tanto de la producción como de la productividad (Oslo, 2005). Desde el enfoque neoclásico la innovación es una actividad que impulsa el desarrollo de la empresa, con el propósito de optimizar los procesos de producción e incrementar las ganancias de quienes se arriesgan a aplicarla (Elster, 2000), reforzando la percepción de que la innovación es generalmente impulsada por y hacia las empresas.

Sin embargo, desde hace tiempo en Venezuela, se ha impulsado el financiamiento de desarrollos tecnológicos no sólo de los Centros de Investigación y Desarrollo vinculados con las universidades y las industrias, sino de individuos que observando su realidad local, desarrollan tecnología para la solución de algún problema o satisfacción de alguna necesidad local; bastando con la aplicación de los conocimientos adquiridos en la educación formal u otras personas, y otros que utilizando conocimientos netamente empíricos, logran desarrollar prototipos que no dejan de asombrar al investigador o al ingeniero más experto.

Estos individuos que denominamos, tecnólogos, en un primer momento orientan sus esfuerzos para la satisfacción de una necesidad en su entorno, utilizando la observación y reflexión de su realidad, llegan a una idea que convertida en propuesta, las cuales pueden ser susceptibles de concretarse en un desarrollo tecnológico serio y factible.

Estas tecnologías, las que logran concretarse, son denominadas como Tecnologías de Base, consideradas como actividades alternativas de innovación, donde se buscan soluciones ingeniosas desarrolladas constantemente en el ámbito local, utilizando recursos e ingenio locales, para mejorar los medios de subsistencia y promover la sostenibilidad de aquellos

que no tienen acceso a la tecnología ya establecida. (Smith, Arond, Fressoli, Thomas, Abrol; 2012).

Desde el año 2006 el Estado venezolano, ha implementado una serie de políticas públicas dirigidas al fortalecimiento del desarrollo tecnológico por medio de la ejecución de varios programas que son llevados a cabo por organismos de investigación y desarrollo, adscritos al Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI) . Los resultados mayormente están dirigidos a la solución de necesidades de la sociedad venezolana, así como de otros entes de la administración pública que necesitan del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico para la solución de sus problemas, sin embargo, la investigación “global” desde las instituciones nacionales hacia lo local no ejercen un efecto inmediato, es por ello que se propone buscar alternativas en las poblaciones locales y en los esfuerzos en su desarrollos tecnológicos con el fin de potenciar estas iniciativas, fomentando espacios de encuentro entre los desarrollos e investigaciones generadas en la academia con las comunidades, propuesta para la potenciación de la Gestión del Conocimiento, tal como lo propone el informe de la Agencia Internacional Sueca para el Desarrollo y la Cooperación (SIDA – por sus siglas en Inglés).

Este artículo tiene como objetivo: Mostrar los logros, retos y desafíos que posee el Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, en el marco del desarrollo de tecnologías locales, a través del financiamiento a tecnólogos sin importar su nivel educativo, posición social, género o edad, como inclusión social en Venezuela, y una forma de reconocimiento de aquellos que con su inventiva logran contribuir en la solución de una necesidad local, regional e inclusive nacional.

En una primera etapa se utilizará investigación documental con el propósito de identificar los elementos que sustentan al Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, se describirán los procesos para el financiamiento de cada proyecto evaluado, y se establecerá un análisis acerca de los desafíos que poseen los tecnólogos una vez culminado el proceso de desarrollo del prototipo, el cual incluye algunos elementos de la propiedad intelectual, escalamiento industrial y comercialización.

### **Antecedentes del desarrollo de la Inventiva Tecnológica Popular o de Base en Venezuela.**

El desarrollo de la inventiva tecnológica o de Base, comenzó en la región de Mérida ubicada en la región sur occidental, de un pueblo andino llamado Bailadores con un venezolano llamado Luis Zambrano (1901 – 1990)<sup>1</sup>. Este inventor no poseía aprobado el 4to. Nivel de educación primaria formal. Una de sus desarrollos más importantes, para la década de los 30 del siglo pasado, fue el crear una pequeña turbina hidráulica que permitió mover no sólo una molienda, sino generar electricidad para el pueblo de Bailadores del Edo. Mérida ubicado en la zona andina, siendo una tecnología de base que fue convertida en innovación local, antes que fuese instalado el servicio de luz eléctrica generada y distribuida por el Estado venezolano en la región.

Por su trayectoria le valió a este tecnólogo, el título de Dr. Honoris Causa (1983), otorgado por la Universidad de Los Andes en el año 1980. (Planchart, s/f), como un reconocimiento de la Academia al trabajo de este tecnólogos y sus desarrollos tecnológicos, que

---

<sup>1</sup> El alemán Alejandro Von Humboldt, en 1800, hace referencia en su libro Viajes a las Regiones Equinociales del Nuevo Continente al Sr. Carlos del Pozo, desarrollador de tecnología asociada a la electricidad, en la zona central del País, específicamente en la ciudad de Calabozo, actualmente Edo. Guárico.

demonstraron que el desarrollo tecnológico puede ser generado desde las personas humildes hasta los más acreditados académicos o empresarios.

Aunque existen otros casos exitosos de tecnología de base como los generados por Luis Zambrano, este ha sido el tecnólogo venezolano más emblemático. En reconocimiento a la labor de este “Inventor Popular” fue creado dentro de los Premios Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, la mención de “Inventiva Tecnológica Popular Luis Zambrano” en el año 1984, el cual tiene como objetivo el reconocimiento de aquellos que han generado las llamadas tecnologías populares (tecnologías de base). (MPPCTI, 2013).

Paralelamente a este evento, desde el año 2000 se organizaron diez ediciones del Salón de Inventiva Tecnológica Popular “Luis Zambrano”<sup>2</sup> el cual consistía en una muestra de tecnologías de base, del ganador y los postulantes al Premio. El objetivo fue el exponer ante la comunidad y otros tecnólogos populares, prototipos probados y en funcionamiento que contribuyen a solventar un problema técnico local, con potencialidad de ser escalado a fase industrial, sustitución de importaciones, materias primas, etc.

### **El reconocimiento al tecnólogo popular en el marco político.**

El Estado venezolano, a través de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, en su Artículo 110 reconoce la importancia de la ciencia, la tecnología, el conocimiento y sus aplicaciones dirigidas al desarrollo económico y social del país. Ello ha impulsado un diseño y aplicación de políticas dirigidas a su cumplimiento.

Entre esos impulsos se encuentra el desarrollo y modificaciones que se le han realizado a la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación desde el año 2001, 2005 y en su última reforma en el año 2010, se reconoce en su Art. 21 al inventor popular como un “nuevo” actor dentro de la actividad de desarrollo tecnológico. Dicho artículo señala que se crearan estrategias “...de apoyo, promoción y difusión de la inventiva e innovaciones populares...”

Igualmente en los Planes de Desarrollo Económico y Social de la Nación (Planes Nacionales) en los periodos 2006-2013 y 2013-2019, los cuales representan las grandes líneas de desarrollo a seguir para cada período presidencial, reconoce la importancia acerca de la necesidad de desarrollar tecnología propia vinculada a las necesidades productivas del país, reconociendo a diferentes actores.

En el año 2005, se pone en marcha el “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030” (PNCTI), que en su marco político-estratégico señala la creación de tecnología basada en la visión endógena, donde se aprovecha las potencialidades internas del país, especialmente en la generación y utilización del conocimiento. (PNCTI, 2005).

En el marco de la creación de la Misión Ciencia, programa especial para impulsar un abordaje colectivo de la ciencia y la tecnología en el país, el diálogo de saberes y el acceso al conocimiento de manera integral e interdisciplinaria, incrementando la productividad de la economía y la mejora de la calidad de vida de la población. (Peña, 2006).

### **El Programa de Apoyo a la Inventiva**

El Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional (PAITN), es un programa dirigido al fomento de la innovación local en Venezuela, el cual es impulsado por el Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Consiste en la presentación de propuestas tecnológicas cuyo origen no se encuentra en las instituciones

---

<sup>2</sup> Actualmente el Premio y el Salón Luis Zambrano, se encuentran suspendidos por revisión de sus normativas.

académicas o centros de innovación y desarrollo, sino provienen de individuos, denominados tecnólogos de cualquier nivel académico, y que no poseen financiamiento para su desarrollo. (Manual del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, s/f)

El Programa se desarrolla cuando el tecnólogo, persona responsable del Proyecto, presenta una propuesta para el desarrollo de un prototipo, el cual está dirigido a dar respuesta a una necesidad, generalmente local. Esta localidad, en la mayoría de los casos, son poblados humildes, que no poseen los recursos necesarios para la adquisición de tecnología ya desarrollada, y en algunos casos, algunas propuestas están dirigidas al desarrollo de un nuevo producto, con la propuesta de su proceso productivo.

### **Instrumentos**

El instrumento para la presentación de la propuesta se denomina: Perfil del Proyecto del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, donde el tecnólogo describe técnicamente en que consiste el prototipo a desarrollar; en una segunda parte debe realizar los cálculos financieros en cinco (5) partidas presupuestarias, que son: (1) Recursos Humanos a contratar, (2) Equipos a adquirir, (3) Materiales y Suministros, (4) Servicios necesarios para la elaboración de piezas y partes, y (5) Pasajes y Viáticos; igualmente se le solicita que describa una planificación asociada al tiempo de duración en la construcción del prototipo, ello permitirá llevar un control y seguimiento de las actividades, si es aprobada y financiada por el equipo técnico del PAITN.

### **Fases del Programa**

Las fases del prototipo dentro del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional (PAITN), el cual a su vez constituye el alcance del Programa. Estas fases comprenden:

- **Diseño del Prototipo:** Esta fase comprende la descripción técnica de la idea inicial de la tecnología a desarrollar, su pertinencia al problema a resolver en la comunidad a la cual va dirigida, o la necesidad a resolver en un área estratégica identificada por el Estado.
- **Desarrollo del Prototipo:** Comprende la materialización de la propuesta basada en la Descripción Técnica.
- **Mejora del Prototipo:** Una vez concluida y evaluada la fase anterior, se desarrolla una serie de ensayos, sobre la operación de la tecnología desarrollada en una primera versión, con el fin de verificar el cumplimiento de la premisa básica para la cual fue financiado. En esta primera revisión permite identificar fallas en cuanto al diseño, ingeniería, operatividad y seguridad del mismo, el cual el tecnólogo realizará las modificaciones observadas. Cabe destacar que esta evaluación se realiza generalmente en presencia del equipo técnico perteneciente al PAITN, y uno o dos representantes de organismos adscritos al Ministerio, cuya área de conocimiento y experticia se encuentren relacionados con el desarrollo tecnológico, levantando un informe de observaciones y recomendaciones.
- **Validación:** Última etapa del PAITN para el prototipo. Tiene el propósito de realizar una evaluación formal y final al desarrollo del mismo. Dependiendo de su área de aplicación, se selecciona a la institución que se encuentre más asociada al sector de la tecnología financiada. Para ello se financia la construcción de una pre-serie (o serie corta) se produce una cantidad limitada de la tecnología, donde se somete a diferentes pruebas. Al finalizar la institución responsable emite un informe formal acerca de las características básicas del prototipo, que incluye: el

cumplimiento de su función primaria, y se mencionan algunas observaciones para seguir mejorando la propuesta.

El Informe de Validación, le otorga al tecnólogo un documento que señala que el prototipo funciona con las características básicas para lo cual fue diseñado, con las especificaciones construidas. Esto le sirve de aval ante organismos públicos crediticios, si el tecnólogo quisiera entrar en un proceso de escalamiento industrial.

Cabe destacar que el proceso de validación por parte de organismos vinculados a Centros de Investigación y Desarrollo, han permitido que las tecnologías de base permeen el sistema formal científico-técnico, en busca de un reconocimiento por vía de hecho. Sin embargo, el hecho de la validación, aunque es un paso significativo para el tecnólogo, no es el importante, ya que se requiere la difusión comercial al mismo para su incorporación en la sociedad.

Recientemente, se está impulsando con el organismo gubernamental: Servicio Autónomo Nacional de Normalización, Calidad, Metrología y Reglamentos Técnicos (SENCAMER), encargado de normalización y certificación de equipos y productos, y la asociación civil (privada) sin fines de lucro: Fondo para la Normalización y Certificación de Calidad (FONDONORMA) que tiene como función asesorar a industrias públicas y privadas en cuanto a materia de certificación de sistemas de gestión y calidad de productos y servicios, basado en los certificados internacionales como la ISO, procesos de normalización y certificación de estas tecnologías de base tecnológica como apoyo a la validación realizada por las universidades, centros de investigación y desarrollo, entre otros, con el objetivo de brindar una certificación bajo los estándares exigidos por la República y por organismos internacionales, a los esfuerzos tecnológicos realizados.

### **Metodología para la evaluación de los Proyectos**

La dinámica para la evaluación de cada propuesta consiste en la presentación y “defensa técnica”, por parte del proponente, ante un grupo de investigadores asociados al área del desarrollo tecnológico a evaluar, más un tecnólogo de reconocida trayectoria, seleccionado por parte del Ministerio. Una vez concluida la presentación se generan un ciclo de preguntas y posteriormente los miembros de la Mesa deliberan y se decide entre las siguientes opciones:

**Favorable:** El Proyecto tiene la potencialidad técnica de ser culminado, con el presupuesto presentado, no posee ninguna modificación.

**Diferido:** El Proyecto tiene la potencialidad técnica de ser culminado, pero posee observaciones en cuanto aspectos estructurales y funcionales, así como en la presupuestaria, el cual el tecnólogo pueda corregir. Una vez realizadas y solventadas las observaciones, el proyecto pasará a la categoría Favorable.

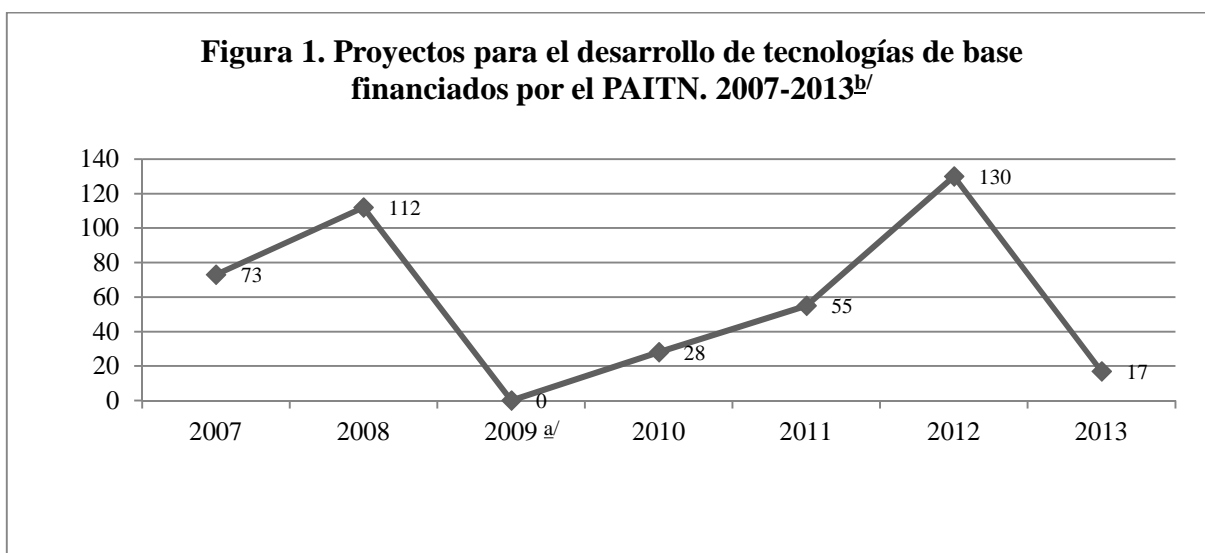
**Transferido:** Proyecto que posee otros objetivos que sobrepasan en capacidad financiera a los objetivos que persigue el PAITN. La iniciativa es sometida a la consideración de otra institución para su financiamiento e implementación. Por ejemplo: Proyectos que se orientan a la fase de escalamiento industrial.

**No Favorable:** Esta categoría se refiere a la no correspondencia técnica propia del prototipo o alguna inconsistencia de operatividad científica-técnica, que hagan inviable su desarrollo.

Cuando un Proyecto se considera Favorable, este pasa para la aprobación del Ministro, iniciándose los trámites administrativos para la entrega de los recursos.

## Resultados del Programa

El PAITN, ha tenido resultados que han variado en el tiempo, debido a las modificaciones de la dinámica de su aplicación, el cual se basa en la realización de actividades de Divulgación (Exposiciones, Talleres acerca de la innovación tecnológica de base) en cada uno de las entidades federales, así como el apoyo brindado por las instituciones adscritas del Ministerio, como las Fundaciones para Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (FUNDACITES), han permitido posterior al 2010 el crecimiento constante de los Proyectos financiados, con respecto al periodo 2007 y 2008, inicio del Programa en el marco de la Misión Ciencia.



Nota: <sup>a/</sup> Revisión de la normativa interna del PAITN. No se realizó convocatoria.

<sup>b/</sup> Actualizado hasta abril del 2013.

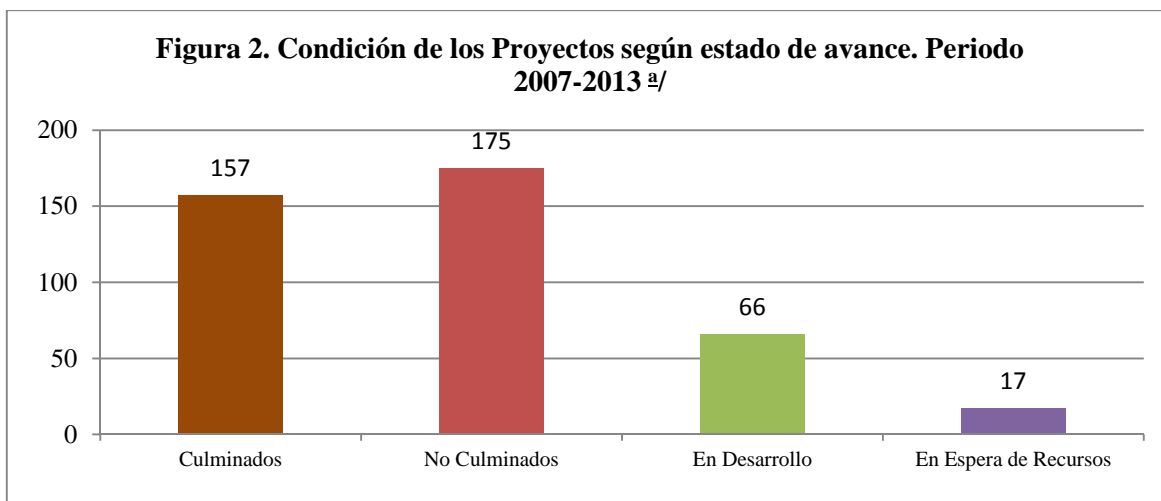
Total de Proyectos financiados 415.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Dirección General de Innovación en Ciencia y Tecnología. Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, Base de Datos de Proyectos PAITN. Elaboración propia.

Cabe resaltar, que además de la Divulgación, se hicieron cambios en la dinámica de la evaluación y selección de proyectos, en cuanto al tecnólogo podía defender y discutir la propuesta ante los miembros evaluadores de la llamada Mesa Técnica, lo que permitió entablar posterior a la exposición, preguntas aclaratorias con el fin de tomar una decisión que permitiera al tecnólogo bien, recomendar su aprobación o realizar mejoras a la propuesta, antes de declarar la propuesta No Favorable o Transferirla.

En cuanto a su culminación o no, el equipo técnico del PAITN ha aplicado diferentes estrategias para el seguimiento y control de los recursos otorgados para el desarrollo de los proyectos, en las cuales consisten en: Visitas técnicas por parte de la FUNDACITE y del equipo técnico del PAITN, así como del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACIT), ente encargado de otorgar la inversión y supervisión en el cumplimiento del contrato, ya que se trata de la figura de una subvención (Fondo de Riesgo) otorgado al tecnólogo para el desarrollo de su propuesta.





Nota: <sup>a/</sup> Condición de los Proyectos pueden variar en el tiempo. Última revisión Mayo 2013.  
Total de Proyectos financiados 415.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Dirección General de Innovación en Ciencia y Tecnología. Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, Base de Datos de Proyectos PAITN. Elaboración propia.

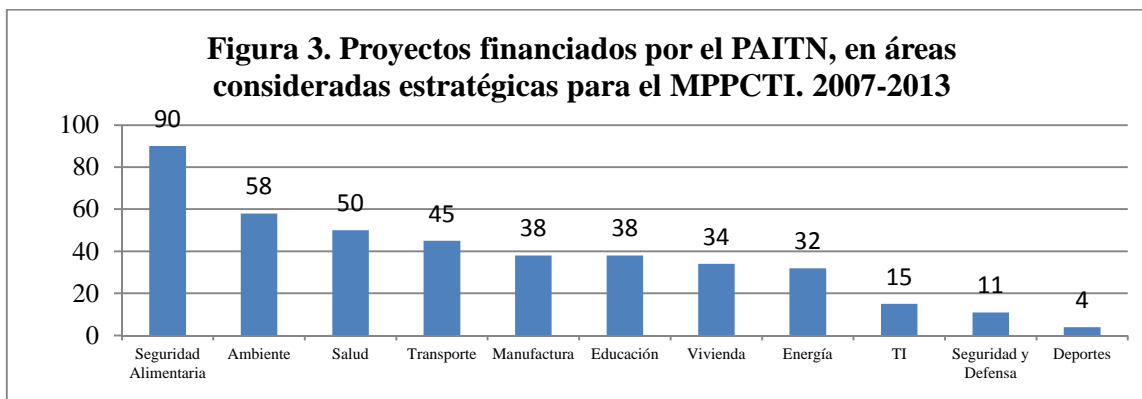
Ello ha resultado en 157 proyectos culminados (37,8%), cuyos prototipos en su mayoría son entregados a la comunidad para lo cual fue predestinada, cumpliendo su promesa social, para lo cual fue financiado, así mismo existen otros prototipos cuyos propósitos son dirigidos, por ejemplo a la construcción de viviendas, máquinas destinadas a procesos agrícolas y agroindustriales, procesos industriales manufactureros, telecomunicaciones, energías alternas entre otros. Existen algunos tecnólogos cuyos casos de prototipos culminados han optado por el emprendimiento industrial, deseando convertirse en: Micros, Pequeñas y Medianas Empresas, con misión y visión social, dando principalmente respuesta local y regional para lo cual su tecnología fue pensada. Para iniciar este proceso se debe, al menos, culminar el proceso de validación por parte del PAITN.

Con respecto a los No Culminados, lo cual representa un 42,2%, se refiere aquellos proyectos que presentaron dificultades para su conclusión, entre las seis (6) principales causas se puede mencionar: (1) El financiamiento no fue suficiente al momento de ejecución del proyecto debido a la inflación, (2) Mudanza y/o fallecimiento del tecnólogo, (3) Imposibilidad de compra de equipos y materiales por no poseer existencia en la zona, (4) Poco tiempo de dedicación del tecnólogo al proyecto, por obtención de empleo formal, (5) Desviación del dinero a otro fin, debido a un imprevisto por parte del tecnólogo y (6) Renuncia al financiamiento por imposibilidad de culminar el proyecto. Cabe destacar que entre algunas de las opciones que el FONACIT, existe la figura de Solicitud de Prórroga para concluir el Proyecto otorgándole un nuevo plazo, en ocasiones especiales y muy justificadas, esta solicitud puede incluir alcance presupuestario. Una vez aprobado la prórroga, la condición del Proyecto cambia a “En Desarrollo.”

En Desarrollo: Proyectos que se encuentran ejecutándose dentro de la planificación sugerida por el tecnólogo. Actualmente se encuentran 66 proyectos (15,9%)

En Espera de Recursos: Se refieren a aquellos proyectos que se encuentran esperando el presupuesto para su ejecución. Entre las dos últimas categorías representan un porcentaje de 20%.

Cabe mencionar que la inversión destinada al financiamiento de Proyectos de Tecnologías de Base por parte del PAITN, desde su puesta en funcionamiento, en el año 2007 hasta el 2013 alcanza un total de Bs. 47.741.469,48 (US\$ 12.847.802,31)<sup>3</sup>.



Total de Proyectos financiados 415.

Fuente: Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. Dirección General de Innovación en Ciencia y Tecnología. Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, Base de Datos de Proyectos PAITN. Elaboración propia.

En la Figura 3, se muestran los esfuerzos destinados a las áreas donde se encuentran dirigidos los proyectos, cumpliendo con la política gubernamental asociados a los Planes Generales de la Nación en cuanto a la Seguridad Alimentaria, esta área incluye desde la creación de tecnología tanto en el área agrícola como la agroindustrial. En otras áreas como el ambiente se incluyen aquellos esfuerzos en materia de gestión de riesgos naturales y el desarrollo de energías alternativas; mientras que en el área de salud, solamente se reciben aquellas propuestas asociadas al área traumatológica y no farmacéutica, el área de la industria manufacturera, se refiere a aquellos equipos que intervienen dentro del proceso productivo en el área de industrias de procesamiento; mientras que transporte son contribuciones tanto al sector servicio asociado al apoyo del sector productivo o de seguridad vial; aunque el desarrollo de las Tecnologías de Información suele ser importante para este tipo de Programas, su participación alcanza apenas un 3,7% del total de proyectos debido a que en Venezuela, existe el Fondo de Investigación para el Desarrollo de las Telecomunicaciones (FIDETEL), donde se concentran iniciativas al desarrollo de prototipos vinculados a las Tecnologías de Información, sin embargo en el PAITN se han financiado prototipos de equipos de radios locales, equipos electrónicos para aviso de emergencias naturales, entre otros.

### **Integrando Tecnología de Base en los procesos productivos**

Aunque los Centros de I+D y las Universidades posean su propia agenda, se debe entender que los resultados de sus investigaciones tardan mucho en su difusión y aplicación a la población, (Gudza, 2012). Los desarrollos surgidos de las tecnologías de base son una respuesta a los problemas de las comunidades, aunque esta solución de las necesidades provenga de un individuo. Uno de los retos que encuentra las tecnologías de base, es su incorporación a la solución del problema local o regional, para lo cual fue desarrollado una vez cumplida su etapa de desarrollo y validación; por lo cual la comunidad debe entender y asimilar el desarrollo tecnológico que cumple su función en contraste con los desarrollos tecnológicos consolidados y conocidos. Claro está que ello dependerá del tipo de tecnología a desarrollar.

<sup>3</sup> Cálculo realizado tomando en cuenta la Tasa Oficial de Cambio anualizada publicada en el Banco Central de Venezuela. 2007-2009 Us\$1 = Bs. 2,15; 2010-2012 US\$1 = Bs. 4,30 y US\$ 1 = Bs. 6,30.

Además del PAITN, en la Dirección General de Innovación del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación, existe otro Programa que vincula la tecnología con la vocación productiva de una comunidad organizada, este Programa se denomina Redes Socialistas de Innovación Productiva (RSIP). Cuyo objetivo principal es intervenir en el proceso productivo de estas comunidades, mediante un intercambio de saberes entre la comunidad y los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, desarrollando las capacidades endógenas y profundizando la apropiación social del conocimiento, mejorando la calidad de vida de los asociados y sus familias en el corto, mediano y largo plazo con soluciones tecnológicas desarrollada en el país. (Peña, 2006). Es allí donde los prototipos generados por el PAITN, tienen cabida ya que permiten integrar los esfuerzos de desarrollos tecnológicos populares, basado en la construcción de agendas generadas a partir de la identificación de las necesidades surgidas de las necesidades de las comunidades.

Ello posibilita la generación de conocimiento a través del intercambio de experiencias, entre el tecnólogo, la comunidad y la Academia, reforzando las validaciones constante y periódicas; es por ello que la inventiva tecnológica popular necesita generar espacios de reconocimiento en los centros de investigación (Nuestra América, 2012) estableciendo un sistema de gestión del conocimiento que permita la mejora progresiva, por medio de su aplicación.<sup>4</sup>

### **Propiedad Intelectual**

Con respecto a este tema, este tipo de desarrollos pueden ser protegidos por el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI) de Venezuela, dando una protección preventiva por el lapso de un año, a quien desee realizarlo. Sin embargo, actualmente se está sometiendo a discusión estrategias que permitan optimizar este servicio, inclusive con el desarrollo de una nueva legislación.

Algunos tecnólogos se interrogan antes de presentar sus propuestas, si el PAITN protege sus invenciones ante la posibilidad de plagio, siendo la respuesta negativa. Afortunadamente pocos son los que renuncian a participar, mientras lo que aceptan explican sin preocupación alguna su propuesta mostrando planos y diseños. No obstante es potestad del tecnólogo proteger o no su invención.

### **Escalamiento Industrial**

Aunque esta fase no está contemplada en el PAITN, se le realiza un seguimiento de la misma, aquellos proyectos que pueden ser considerados emblemáticos, como la construcción y desarrollo de Empacadoras de Granos y Líquidos en empaques sellados, por parte del tecnólogo Luis Ernesto Sánchez. Este Tecnólogo con estudios de Técnico Superior Universitario en Electrónica, ha desarrollado con la experiencia adquirida en la fábrica de su padre, esta empacadora con la mayoría de los materiales realizada en el país, más el desarrollo del programa de control de la máquina. Según comenta lo más difícil de comercializar estas máquinas es competir con las tecnologías ya establecidas en Venezuela, y más con el componente cultural de "...la tecnología importada es mejor". Aun así este Técnico venezolano, ha incorporado maquinaria de empaqueo a pequeñas y medianas empresas nacionales locales, brindando soporte técnico y asesoría en su mantenimiento. Como señala Pirela (2001), el venezolano no se acostumbra a un país que

---

<sup>4</sup> El Gobierno de Venezuela, ha sustituido el Programa de Promoción del Investigador, por el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación, donde introduce y reconoce la figura del tecnólogo como otro actor dentro del Sistema

poco desarrolla tecnología y ante la incertidumbre de su no probada calidad, se refugia en tecnología foránea.

## Conclusiones

La oportunidad brindada por el MPPCTI, a través del PAITN, ha permitido identificar individuos valiosos y con mística de invención, más allá de los pertenecientes al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. En las entrevistas publicadas a través de la revista Nuestra América (2012), se evidencia la dinámica del trabajo cotidiano, donde podemos resaltar que el Programa ha recibido proyectos de personas que con distintos niveles educativos, desde el nivel básico hasta el universitario, incluyendo a individuos con doctorado (PhD), los cuales han desarrollado soluciones en diferentes áreas de aplicación.

Este Programa aun presenta retos, como el reconocimiento por parte de las Universidades, Centros de Investigación y Desarrollo de las tecnologías de base. Sin embargo con su vinculación en el proceso de validación de estas propuestas, se ha notado un interés creciente en su vinculación al Programa, en las actividades de pruebas realizadas y las mejoras propuestas.

En cuanto a la Inclusión, el PAITN ha ampliado este criterio aceptando propuestas de profesionales recién graduados donde se brinda la oportunidad de desarrollo de sus propuestas de Trabajos Especiales de Grado Universitarios, requisitos para culminar estudios de 3er. Nivel; o inclusive investigadores que han aceptado “convertirse” en tecnólogos, para llevar adelante la construcción de prototipos derivados de resultados de investigaciones tecnológicas, así como el caso de construcciones de equipos necesarios para llevar adelante los procesos de investigación. Sin embargo, todos tienen un factor en común, la identificación de la necesidad o problema y el cómo solucionarlo utilizando los conocimientos adquiridos provenga de donde sea, lo cual constituye un reconocimiento a la amplitud del PAITN para cualquier proponente.

Sin embargo, lo más difícil dentro del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional, ha sido la comercialización de los prototipos, el tecnólogo requiere de negociaciones para su difusión con las industrias y empresas para el impulso productivo que requieren estos esfuerzos, generalmente acaban de emprender solos. Ello debe ocurrir igualmente con aquellos prototipos generados y que posean un mercado ya cautivo, debido a los intereses creados alrededor de esa tecnología, que impedirán que esta pueda surgir a la luz.

Venezuela es uno de los pocos países que reconoce a los tecnólogos como integrante del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y una institución gubernamental que atienda este tipo de iniciativas como es el Ministerio, y no bajo la figura de una Organización No Gubernamental, como en otros países. (Smith, A., *et al.*, 2012)

## Referencias Bibliográficas

Adrian Smith, Elisa Arond, Mariano Fressoli, Hernán Thomas y Dinesh Abrol. **Innovación de base para el desarrollo: hechos y cifras.** Portal de SciDev.net 2012. Información de prensa en Línea. [Disponible en: <http://www.scidev.net/es/science-and-innovation-policy/supporting-grassroots-innovation/features/innovaci-n-de-base-para-el-desarrollo-hechos-y-cifras.html>.]

Elster, Jon. **El cambio tecnológico.** Investigaciones sobre la racionalidad y la transformación social. Traductor Margarita Mizraji. Título original: *Explaining Technical Change*. Barcelona, España: Gedisa. 2000

Gudza, Lawrence. **Éxito de innovación depende de su arraigo en las bases.** 2 de mayo de 2012. Disponible en: <http://www.scidev.net/es/science-and-innovation-policy/supporting-grassroots-innovation/opinions/-xito-de-innovaci-n-depende-de-su-arraigo-en-las-bases.html>

Nuestra América N° 3. **Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional del Ministerio de Ciencia y Tecnología.** Caracas: FONACIT. 2012.

Ministerio de Ciencia y Tecnología. **Dirección General de Transferencia e Innovación Científica** en Memoria y Cuenta 2004. Caracas: Autor. P. 184-187. 2005.

Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación. **Manual del Programa de Apoyo a la Inventiva Tecnológica Nacional – PAITN.** Material mimeografiado. Caracas: Autor. (s/f)

Ministerio de Ciencia y Tecnología. **Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005-2030.** Caracas: Autor. 2005.

Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación. **Premios Nacionales de Ciencia, Tecnología.** (2013) Mimeografiado [Disponible en: [http://premiosnacionales2013.mcti.gob.ve/uploads/historico\\_premios.pdf](http://premiosnacionales2013.mcti.gob.ve/uploads/historico_premios.pdf)].

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (

Peña C., Jesús. Un análisis económico y político. **Socialismo del Siglo XXI: Redes de Innovación Productiva.** Caracas: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2006.

Pirela, Arnoldo (Ed.), VENEZUELA: **El desafío de innovar,** Fundación Polar/CENDES, Caracas, 2003.

Planchart, Eduardo. **Luis Zambrano. Tecnólogo Popular.** (s/f) [Disponible en: <http://www.liceus.com/cgi-bin/ac/pu/Zambrano.pdf>]

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, **Third Edition. 2005.** [Disponible en: [http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual\\_9789264013100-en](http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oslo-manual_9789264013100-en)]