

ESTRATEGIAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES DE LAS I+D+i, EN LAS PYMIS DEL ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA

Piñero, A.¹; Arzola, M.²; Rodríguez-Monroy, C.³

¹Dpto. de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), Centro de Investigaciones Gerenciales (CIGEG). ² Dpto. de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional Experimental Politécnica (UNEXPO), Antonio José de Sucre. Ciudad Guayana. Estado Bolívar. Venezuela.

³Dpto. de Organización, Administración de Empresas y Estadística. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid (UPM). España.

email: alexanderpinero12@gmail.com; marzola@unexpo.edu.com; crmonroy@etsii.upm.es

Resumen: El presente trabajo tiene por objetivo el Diseño de Estrategias de Políticas de Innovación para el Desarrollo de las Capacidades de la I+D+i, en las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela. Es una investigación no experimental, tipo aplicada. La investigación se inicia con el análisis de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS, mediante la aplicación de una encuesta, dirigida a las principales PYMIS que realizan actividades de I+D+i; la muestra representó el 48% de la población. Los resultados obtenidos indican la necesidad de aplicar las siguientes estrategias de políticas públicas: una mayor inversión en I+D+i, tanto pública como privada, flexibilizar las condiciones financieras de la banca para el apoyo de la I+D+i, la formación de talento humano para la I+D+i, el fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de la región, y la articulación con los actores del Sistema Regional de Innovación (SRI).

Palabras clave: Políticas públicas de innovación, I+D+i, PYMIS.

PUBLIC STRATEGIES FOR INNOVATION POLICY FOR THE DEVELOPMENT OF THE CAPABILITIES OF R & D + i, IN THE VENEZUELAN BOLIVAR STATE'S PYMIS

Abstract: This paper aims at designing strategies policies on innovation for the development of the R&D capabilities the in the PYMIS of Bolivar State, Venezuela. It is a non-experimental research, application type. The research starts off analyzing the capabilities of the I+D+i in the PYMIS, by application of a survey directed to the main PYMIS doing I+D+I activities. The sample represents 48% of the population. The results show the need of applying the following public policy strategies: a greater investment in R&D, public and private; more flexible financial banking for R&D; training of human resources for the R&D; strengthening the scientific and technological infrastructure of the region and articulation with the actors in the SRI support conditions.

Key words: Innovation public policy, R&D&I, SMIs.

INTRODUCCIÓN

En Venezuela según el Decreto con rango, valor y fuerza de Ley para la Promoción y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Industria (PYMI) y Unidades de Propiedad Social de 2008, se define la PYMI en el artículo 5 como: "Toda unidad organizada jurídicamente, con la finalidad de desarrollar un modelo económico productivo mediante actividades de transformación de materia prima en insumos, en bienes industriales elaborados o semielaborados, dirigidas a satisfacer las necesidades de la comunidad".

Se considerará Pequeña Industria aquella con una nómina promedio anual de hasta cincuenta (50) trabajadores y con una facturación anual de hasta cien

mil Unidades Tributarias (100.000 U.T.). Se considerará Mediana Industria aquella que tengan una nómina promedio anual de hasta cien (100) trabajadores y una facturación anual de hasta doscientas cincuenta mil Unidades Tributarias (250.000 U.T.).

El sector de las Pequeñas y Medianas Industrias (PYMIS) del estado Bolívar, se encuentra ubicado en una de las zonas industriales con mayor potencialidad para el crecimiento económico en Venezuela y en Latinoamérica, por poseer una gran riqueza en recursos minerales tales como el hierro y la bauxita, estos recursos han permitido la instalación de empresas básicas para la fabricación de productos siderúrgicos y del aluminio. Con estas ventajas con las que cuenta la región, se deben crear las condiciones para la

instalación y el desarrollo de industrias con conocimientos y capacidades en Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i), para la transformación aguas abajo de los productos derivados de las cadenas productivas asociados a las empresas básicas. Las PYMIS presentan dificultades para iniciar y concretar por sí solas el proceso de innovación para la obtención de nuevos productos con alto contenido de valor agregado.

La capacidad en I+D+i de las PYMIS del estado Bolívar, ha permanecido con bajos niveles para emprender procesos de innovación, específicamente de nuevos productos. El estudio de comparación de la capacidad tecnológica del sector metal entre Aragón (España) y Guayana (Venezuela), elaborado por Arzola (2004), verificó que sólo un 9% de las empresas del sector metal de Guayana tienen un departamento de I+D+i. La inversión en I+D+i en el sector metal es muy baja, las empresas pequeñas y las medianas tienen un nivel tecnológico deficiente.

A pesar de que el sector de las PYMIS cuenta con un mercado cautivo y seguro, éste no le ha permitido un desarrollo integral en términos de orientar sus esfuerzos por innovar en nuevos productos o procesos. Adicionalmente, la falta de personal calificado, la escasa vinculación con instituciones de investigación, la baja inversión en I+D+i, la ausencia de la aplicación de políticas de innovación y la desarticulación del sistema de innovación, constituyen los principales obstáculos para generar bienes y servicios con un alto valor agregado. Esta situación desequilibra y convierte en ineficiente el funcionamiento del SRI del estado Bolívar, influyendo en la alta dependencia tecnológica del país (Piñero et al. 2008).

En el Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), del Estado Bolívar (Fundacite Bolívar 2008), se diagnosticaron las problemáticas que afectan la capacidad innovadora del sector industrial: La carencia de una sólida plataforma tecnológica e industrial que permita aprovechar los recursos minerales y materiales existentes en la región e impulsar el desarrollo "aguas abajo". Falta de coordinación y articulación de los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación tanto regionales como nacionales. El alto nivel de dependencia tecnológica, el cual se pone de manifiesto en el bajo número de investigadores, la poca producción de tecnología nacional y un elevado número de procesos industriales dependientes de tecnologías foráneas.

Para mantener su nivel de competitividad el sector de las PYMIS debe desarrollar actividades de I+D+i, que en la mayoría de los casos requieren de cuantiosos recursos financieros de los cuales frecuentemente no disponen. Siendo una de las principales causas del poco desarrollo de actividades de I+D+i en las PYMIS de la región, la falta de vinculación con el sector financiero y el desconocimiento de los programas de financiamiento existentes, esta problemática es aportada por Arzola et al. (2008).

El objetivo de esta investigación es diseñar Estrategias de Políticas Públicas de Innovación para el Desarrollo de las Capacidades de la I+D+i, en las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela.

Se presenta un análisis de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar, Venezuela. Con este conocimiento previo se logra entender la situación actual de las condiciones internas y de las relaciones externas con los actores del SRI, que obstaculizan o favorecen la capacidad innovadora en las PYMIS por último se diseñan estrategias de políticas públicas de innovación para el desarrollo de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS.

Bases Conceptuales de la I+D+i

Diferentes son los aportes realizados por destacados investigadores y por diversos organismos de cooperación internacional para comprender las definiciones básicas de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Uno de los pioneros en definir el término de innovación fue Schumpeter (1934). Su aporte específico sobre la innovación es:

- La introducción de nuevos bienes de consumo en el mercado que se diferencien de los existentes hasta ese momento.
- La apertura de un nuevo mercado.
- El surgimiento de un nuevo método de producción y transporte.
- La generación de una nueva fuente de oferta de materias primas o productos intermedios.
- La creación de nuevas estructuras de mercado en un sector de actividad.

Con el transcurso del tiempo, la teoría de innovación de Schumpeter, logro nuevas definiciones, características y metodologías, afianzando el aprendizaje en el desarrollo del sector industrial.

La Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR, 2007), define la I+D+i, como:

- *Investigación:* Indagación original y planificada que persigue descubrir nuevos conocimientos y una superior comprensión en el ámbito científico o tecnológico. Se clasifica en investigación básica o aplicada.
- *Desarrollo Tecnológico:* Aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales o productos para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o de prestación de servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes.
- *Innovación:* Actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos o procesos, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes. Las actividades de innovación son: incorporación de tecnologías materiales e inmateriales, diseño industrial, equipamiento e ingeniería industrial, lanzamiento de la fabricación comercialización de nuevos productos y procesos.

En el Reglamento de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación de Venezuela, aprobado por el Gobierno Nacional (2006), se define *Actividad de Innovación* como el conocimiento, procesamiento, aplicabilidad o materialización de una idea con un componente de nivel inventivo o desarrollada durante el desempeño de actividades de investigación, que va encaminada a dar como resultado un bien, proceso o producto nuevo o una mejora de lo existente, que puede ser desarrollado o utilizado en la industria, en el comercio o en un nuevo enfoque de un servicio social.

En la elaboración del glosario de términos de ciencia, tecnología e innovación productivas utilizados en América Latina y el Caribe, Lemarchand (2010:319) define la Política de Ciencia y Tecnología como el conjunto de disposiciones y el ordenamiento jurídico que el estado debe adoptar para fomentar la investigación científica y tecnológica.

Hidalgo et al. (2002), definen las Políticas Públicas de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, como el esfuerzo deliberado de influenciar la dirección y la tasa de desarrollo científico, tecnológico, de difusión y absorción de tecnologías avanzadas en la sociedad, por medio de la aplicación de recursos financieros, regulatorios y legislativos, dispositivos administrativos,

educación y formación, en tanto que todos ellos estén afectados por la autoridad pública.

La Política Pública de I+D+i, se puede definir como el conjunto de actividades, procedimientos y acciones gubernamentales, necesarias para coordinar y direccionar el desarrollo de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en las industrias, orientado al logro de nuevos productos o procesos o mejora de los mismos, que responda a las demandas de innovación en el mercado. Por lo tanto, la Política Pública de I+D+i deben impactar favorablemente en el crecimiento económico y social de un país o región, a través de la definición de aspectos legales, planes e instrumentos concertados y participativos con los diferentes actores del sistema de innovación, que intervienen en los programas de interés públicos de I+D+i.

La creación de un entorno favorable para apoyar las actividades de innovación en las PYMIS, se ha convertido en asunto de interés para las instituciones gubernamentales, orientando sus estrategias de políticas públicas de innovación basados en la estructura y funcionamiento de un sistema de Innovación (SI). Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993) destacan entre los primeros autores que introducen el término de SI.

El Sistema de Innovación se puede definir como el conjunto de instituciones y actividades relacionadas que interactúan con unidad de propósito, para la financiación, generación, difusión, transferencia y aplicación de conocimientos de I+D+i, dirigidos a satisfacer las necesidades y oportunidades de innovación en el mercado.

El Manual de Oslo (OCDE, 2006), reconoce el valor de la innovación como sistema, presenta un modelo para la medición de la innovación en la empresa, el modelo se representa en la figura 1. En el manual se mencionan, parte de las teorías y de los modelos de proceso de innovación, tales como el modelo de enlace en cadena de Kline y Rosenberg (1986), y el enfoque de la innovación como sistema definidos por Lundvall (1992) y Nelson (1993). El modelo establece la importancia de la innovación no sólo de los productos y procesos sino también de los métodos de comercialización y organización, el papel de los vínculos y la difusión, así como la concepción de la innovación como un sistema.

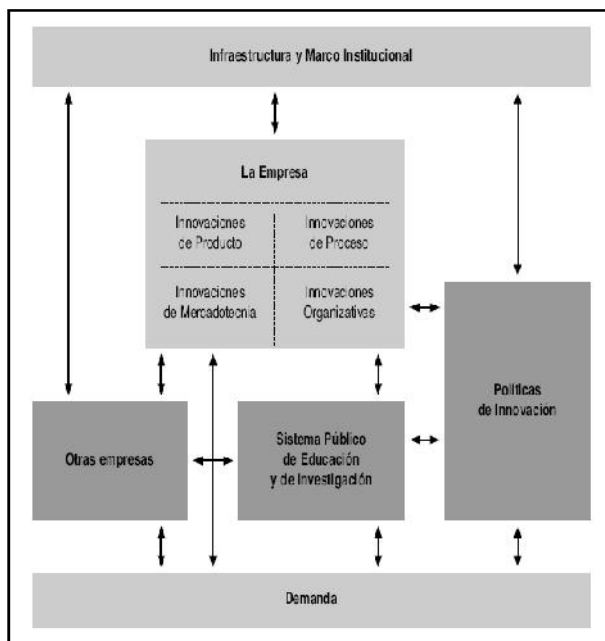


Figura 1. El Marco para la Medición de la Innovación en la empresa.

Fuente: Manual de Oslo (OCDE, 2006)

La visión de la innovación como sistema en el Manual de Oslo (OCDE, 2006), desplaza el enfoque de las políticas para privilegiar las interacciones entre las instituciones y examinar los procesos interactivos que intervienen en la creación del conocimiento y en su difusión y uso. Esto acentúa la importancia de las condiciones, las normativas y las políticas dentro de las cuales se inscribe el funcionamiento de los mercados, y por lo tanto, el papel de los gobiernos en la supervisión y el ajuste de este marco general que facilite el proceso de innovación. El Manual de OSLO, determina el marco institucional general, los principales elementos constitutivos del medio en el cual opera la empresa. Entre los elementos se reconoce la capacidad de la política de innovación y otras políticas gubernamentales que influyen en la innovación de la empresa.

El modelo de la figura 1, aportado por el Manual de Oslo, describe el marco para la medición de la innovación en la empresa. Este modelo se convierte en referencia para las estrategias de políticas públicas de innovación tratadas en este trabajo de investigación, por representar la función de la política gubernamental más comunicativa con la empresa, creando un entorno favorable para la innovación en las PYMIS, en coordinación con los diferentes autores o elementos del SI.

La importancia de la Política Pública de Innovación a nivel Internacional

El avance de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación es liderado por los países que dedican una mayor inversión en I+D+i tanto pública como privada, en términos de infraestructura científica y tecnológica, instituciones de educación universitaria para la formación de talento humano para la investigación, mecanismos y oportunidades de financiamiento para la I+D+i. Complementando esta inversión de recursos con una política pública de innovación que les permita la integración y articulación entre los diferentes actores del SI, para el fortalecimiento de la capacidad de la I+D+i en las PYMIS, logrando en el sector industrial una mayor productividad, competitividad y mejores niveles de crecimiento económico.

El estudio realizado por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 2008), referente a los avances de la Política de Innovación de China, resalta que su crecimiento económico en los últimos años ha sido acompañado por la definición, aplicación y evaluación de políticas de innovación, obteniendo una mejora en los niveles de inversión de la I+D+i. En la década de los 90, el promedio de la inversión en I+D+i en China fue del 0,6% del PIB, para finales del 2006 su valor alcanzó alrededor del 1,5%. La meta establecida por el gobierno de China es aumentar esta inversión hasta un 2,5% del PIB para el 2020, acercándose a los valores de Japón, Estados Unidos y Alemania que invierte en la actualidad alrededor del 3% de su PIB.

En el contexto internacional cada día existe mayor interés por los investigadores y los organismos de cooperación, por estudiar el tipo de diseño, instrumentos y estrategias adoptadas de Políticas Públicas de Innovación para las mejoras de las actividades de I+D+i en las industrias, específicamente en las PYMIS, que representan un sector indispensable para la generación de empleos productivos en la sociedad. A continuación se mencionan algunas investigaciones relacionadas con este tema:

El Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea (2007 a 2013) señala que conviene optimizar la utilización y el desarrollo de las infraestructuras de investigación, para fortalecer la capacidad innovadora de la PYME y sus posibilidades de aprovechamiento de la investigación; apoyar el desarrollo de las agrupaciones regionales impulsadas por la investigación; apoyar el desarrollo coherente de

políticas de investigación a nivel nacional. (Parlamento Europeo, 2006).

A finales del 2010, fueron publicadas las directrices para las estrategias de la Unión Europea en I+D+i, para el 2020. El principal objetivo para las políticas públicas de I+D+i que define la Comisión Europea (2010), es la de dedicar el 3% del PIB de los países de UE-27 en I+D+i. Además establece entre otros objetivos desarrollar las capacidades de investigación e innovación en toda Europa de una manera más cooperativa y coordinada. Recomendando facilitar las condiciones de financiamiento para las PYMIS, promoviendo su mayor participación en los programas de I+D.

Otros aportes relacionados con el tema, manifiestan la importancia de las estrategias de innovación para el desarrollo de cada uno de los siguientes países: Hassink (2002), estudia los casos en Alemania, Japón y Corea del Sur. Kitagawa (2007), analiza el caso de Japón. Motohashi y Yun (2007) revisan el caso de China. Herstatt et al (2008), investigan la experiencia en India.

En Latinoamérica la estructura económica difiere de la de otros países desarrollados, dado que su economía depende principalmente de la producción y exportación de productos primarios, con un desarrollo tecnológico muy incipiente. La participación de las PYMIS en el proceso de innovación es casi inexistente, su mercado ha estado orientado a la demanda de los servicios de las empresas básicas, con muy poco valor agregado en el desarrollo de nuevos productos. Los indicadores en I+D+i, asociados al sector industrial han tenido poco impacto, esto es debido, a que durante décadas la mayoría de los países diseñaron instrumentos de políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) orientadas a apoyar propuestas basadas en la oferta de proyectos de CTI, con el propósito de crear una cultura científica y tecnológica, logrando mejores resultados en el sector universitario, pero sin conexión con las necesidades del sector productivo.

Jaramillo et al. (2001) en la elaboración del manual de Bogotá, esboza que las débiles vinculaciones entre el sistema científico-técnico y el sistema económico y social responden también a la propia historia evolutiva de la ciencia y la tecnología en los países latinoamericanos, donde gran parte de sus instituciones fueron creadas de manera aislada, sin conexión con los procesos concretos de desarrollo. A esta situación se puede sumar además, la falta de coordinación de la administración pública en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Diferentes estudios en países latinoamericanos coinciden en el planteamiento de que existe la necesidad de implantar Políticas de I+D+i, para articular e integrar los diferentes actores del sistema de innovación y de esta manera mejorar las capacidades en I+D+i de las PYMIS: Genatios y La Fuente (2004), Anlló y Peirano (2005), Lemarchand - UNESCO (2010).

Políticas Públicas de Innovación en Venezuela

Las Políticas Públicas de CTI en Venezuela se incorporan en los planes gubernamentales a partir del año 1950, cuando se viene impulsando la actividad científica y tecnológica en el país. Durante esta década se crea en el año 1959, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (IVIC), como el primer centro para la generación de conocimientos en Ciencia y Tecnología. Posteriormente para alcanzar un mayor despliegue a nivel nacional de las políticas públicas en CTI, se crea el año 1967 el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), que surgió como un mecanismo más efectivo para articular institucionalmente la gestión gubernamental en CTI, que marcaron el quehacer científico y tecnológico del país por más de treinta años. A partir del año 1999, la CTI adquiere por primera vez rango de carácter constitucional, concretamente el artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, establece el marco legal que orienta la Política de CTI a nivel nacional. Ese mismo año de 1999 se crea el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), con el objeto de dar la respuesta institucional y política del Estado venezolano en materia de ciencia, tecnología e innovación.

En el mes de Marzo de 2009, el Gobierno Nacional aprueba el cambio del Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y la Tecnología (MPPCT), y amplía sus funciones. El Ministerio pasa a denominarse Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias (MPPCTII). Con esta integración de funciones, se crean las condiciones para que un mismo organismo público, facilite una mayor coherencia e integración en el diseño, ejecución y control de la Política de CTI con la Política Industrial. Representando una gran oportunidad de lograr mejores indicadores I+D+i en el desarrollo de las PYMIS, con el soporte de los diferentes miembros del Sistema de Innovación que contribuyen con la diversificación económica del país.

En la modificación de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI, 2010), en el artículo 4 enuncia que se le asigna la responsabilidad al

MPPCTII, de formular la política pública nacional de CTI y sus aplicaciones, basada en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social de la Nación (2007-2013), la sustentabilidad de la producción, la protección del ambiente, la seguridad y el ejercicio pleno de la soberanía nacional; así como los mecanismos de integración de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El sector de las PYMIS, se encuentra incorporado como uno de los miembros del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Venezuela, definido en LOCTI (2010), en el Plan Nacional de CTI (2005-2030), en el Plan Regional de CTI (2008-2013) del estado Bolívar, y en el Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación Simón Bolívar (2007-2013), por representar un sector importante de la economía venezolana, con el propósito de incorporar nuevos productos al mercado nacional, que permitan la diversificación de la economía, la sustitución de importaciones y la generación de empleos.

El Plan Nacional de CTI, presenta entre sus objetivos principales, incrementar la inversión en I+D+i, de un promedio de 0,4% del PIB desde el año 1997 al 2005, hasta alcanzar el 2% del PIB en el 2010, como se establece en los estándares internacionales. En el año 2006 con la aplicación de la LOCTI, la inversión en I+D+i, paso de 0,35% en el año 2005, a 1,78% del PIB. En el 2007 Se evidencia aún más este impacto, ya que se realizó una inversión de 2,69% del PIB, ocupando Venezuela el primer lugar entre los países de la región latinoamericana, con más inversión para este periodo. Este favorable incremento se logró con la participación de los sectores públicos y privados de acuerdo a los lineamientos aprobados en el Reglamento Parcial de la LOCTI (2006), referido a los aportes e inversión. Los datos mencionados son suministrados por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI), "Venezuela en la RICYT" (2009).

Es oportuno que el MPPCTII, cada año, realice un estudio para evaluar si el aumento de la inversión en CTI con la aplicación de la LOCTI en los últimos cinco años (2006-2010) en Venezuela, ha tenido impacto favorable en: formación de nuevos investigadores, el mejoramiento de la infraestructura de los centros de I&D tanto en las universidades como en las industrias, nuevos productos logrados o en desarrollo que consoliden la sustitución de importaciones con valor agregado nacional, actualización de los conocimientos técnicos de los trabajadores en los procesos productivos industriales, mejora en la vinculación entre la Universidad y la Industria, y el número de registro

de patentes de innovación culminados o en proceso en Venezuela, entre algunos de los indicadores de la gestión de la CTI, necesarios para medir el desarrollo del sector industrial, específicamente en las PYMIS.

METODOLOGÍA

Esta investigación es no experimental del tipo evaluativo-aplicada, para la recolección de la información se diseñó una encuesta dirigida a las principales PYMIS del estado Bolívar, Venezuela, que realizan actividades de I+D+i; la muestra seleccionada para la aplicación de las encuestas representó un 48% de las 28 PYMIS que realizan actividades de I+D+i. Este grupo de PYMIS son reconocidas por los gremios y asociaciones empresariales e instituciones públicas y privadas de la región, por poseer experiencia y realizar actividades de innovación.

En la encuesta aplicada se incluyeron variables internas (disponibilidad de infraestructura, personal y recursos de I+D), y variables externas con los miembros del SRI (nivel, vinculación e interacción con las instituciones gubernamentales, universidades, centros de I+D, y acceso a los recursos de las instituciones financieras públicas y privadas) que obstaculizan o favorecen la capacidad innovadora en las PYMIS. Esta información permitió desarrollar un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) de la situación actual del sector de las PYMIS, relacionadas con las variables internas y externas analizadas en la encuesta. Por último, se diseñaron estrategias de políticas públicas de innovación para el desarrollo de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Caracterización y evaluación de las capacidades y limitaciones de las PYMIS en I+D+i. del estado Bolívar:

- a) El 27% de las PYMIS posee formalmente un departamento de I+D, sin embargo, el resto sin poseer un departamento de I+D manifiesta haber realizado actividades de innovación de productos y de procesos, quedando las funciones de I+D+i, asignadas al departamento de producción.
- b) Las empresas que formaron parte del estudio, en los últimos cinco años, no han realizado protección legal de las innovaciones de productos por desconocer los procedimientos y por la falta de apoyo gubernamental. Sólo un 17% de las PYMIS se encuentra realizando la solicitud de la patente de las innovaciones obtenidas.

- c) El 100% manifestó la falta de personal especializado para cumplir las funciones de investigación y desarrollo.
- d) La innovación de productos ha sido la primera prioridad de las PYMIS, por representar la diversificación y la captura de nuevos mercados.
- e) Por los beneficios obtenidos de los proyectos de I+D+i, en los últimos cinco años, se considera una prioridad la estrategia de la innovación en la empresa.
- f) El 70% de las PYMIS, reconoce que posee las capacidades y potencialidades para impulsar el desarrollo de la I+D+i.
- g) El 78% de las PYMIS ha realizado actividades de I+D+i con la utilización de recursos propios; solamente un 11% se ha beneficiado con el financiamiento de instituciones gubernamentales.
- h) Cuando los resultados de las actividades de I+D+i presentan obstáculos para ser comercializables, el 75% indicó que no existe respaldo gubernamental para la colocación del producto en las empresas básicas, principal demandante y promotor de la innovación tecnológica en materia de sustitución de importaciones.
- i) Sólo el 8% de las PYMIS posee vínculos con centros de investigación y desarrollo de las universidades, mostrando la desconexión entre el sector universitario y el productivo.
- j) El 60% de las PYMIS está dispuesta a formar parte de una red de centros de I+D para integrar grupos de investigación interinstitucionales que ayuden a impulsar las políticas en materia de innovación.
- k) El 50% conoce las Políticas Públicas para apoyar a las PYMIS en actividades de I+D+i. Considera que en su definición son muy buenas, pero en su aplicación, el beneficio al sector PYMIS del estado Bolívar ha sido muy deficiente.
- l) El 90% recomienda la conformación y articulación de un Sistema de Innovación para el desarrollo de las PYMIS.

A partir del diagnóstico anterior, se desarrolló un análisis FODA relacionado con la situación actual de las actividades de I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar y su vinculación con los actores del SRI, con el propósito de identificar las estrategias de políticas a seguir para garantizar su desarrollo tecnológico, figura 2.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
✓ Disposición de las PYMIS para desarrollar I+D+i ✓ Infraestructura de investigación ✓ Fuentes de Financiamiento	• Relación PYMIS-Universidad-Gobierno • Nivel de Inversión en I+D+i • Desconocimiento de Políticas Públicas • Plan carrera para investigadores
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
✓ Marco legal vigente ✓ Mercado ✓ Programas y políticas de apoyo a la I+D+i. Sustitución de importaciones	• Situación económica • Cambios en modelo desarrollo industrial en el país

Figura 2. Análisis FODA de las actividades de I+D+i en la PYMIS del estado Bolívar, Venezuela.

Estrategias de Políticas de Innovación para el Desarrollo de las Capacidades de la I+D+i en las PYMIS

De acuerdo con los resultados del diagnóstico y del análisis FODA, se propone una serie de estrategias de políticas públicas para mejorar las capacidades de innovación en las PYMIS del estado Bolívar:

1. Incrementar el número de investigadores para la I+D+i, aplicando políticas sostenibles de estímulo a los investigadores tanto de las universidades como de las PYMIS.
2. Aplicar un plan de movilidad de los investigadores entre la universidad y las PYMIS, en el cual los investigadores direccionen sus estudios a resolver problemas concretos en la industria.
3. Formación del recurso humano en áreas de ingeniería y ciencias básicas, de acuerdo a las necesidades y potencialidades de las PYMIS de la región.
4. Fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica de los centros y laboratorios de investigación, con la dotación de equipos e instrumentos especializados para el apoyo de las PYMIS.
5. Establecer programas de divulgación de las políticas públicas en I+D+i para el desarrollo de la innovación en las PYMIS.
6. Diseñar mecanismos para la cooperación y articulación entre los actores del SRI, como entorno favorable para la innovación, a través de

la conformación de redes de investigación en apoyo a las PYMIS.

7. Crear fondos regionales de capital de riesgo para las áreas de I+D+i, que permitan financiar las actividades científicas y de innovación tecnológica, aprovechando el marco legal de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010) que obliga a las empresas públicas y privadas a realizar aportes CTI.
8. Flexibilizar las condiciones financieras tanto públicas como privadas que garanticen los recursos para el desarrollo de las actividades de I+ D+i.
9. Establecer una metodología para la medición sistemática de los resultados de la aplicación de las políticas públicas de innovación.
10. Garantizar la ejecución de las políticas industriales que impulsa el gobierno nacional en materia de sustitución de importaciones a través de los decretos. Decreto N° 4.998 sobre Medidas Temporales para la Promoción y Desarrollo de PYMIS, promoviendo las compras del estado.
11. Apoyar a las PYMIS en la articulación con los actores del Sistema de Innovación en la concreción de los proyectos para el desarrollo de nuevos productos, como entorno favorable para la innovación.

Condiciones de garantías para el cumplimiento de las Estrategias de Políticas Públicas de Innovación

- a) Es fundamental la coordinación entre la política industrial y la política de innovación para crear las condiciones favorables para la innovación, brindando la oportunidad a las PYMIS de participar en las compras públicas y promoviendo el desarrollo de nuevos productos que respondan a las demandas y oportunidades del mercado.
- b) El Gobierno Nacional a través del MPPCTII debe tener el conocimiento de las capacidades, necesidades y limitaciones que tienen las PYMIS, para emprender así las exigentes actividades de innovación con el fin de fortalecer las actividades de I+D+i en las PYMIS.
- c) Definición de los objetivos, metas y estrategias de políticas públicas de innovación, para el desarrollo de una determinada región, que responda a las necesidades de las PYMIS y de las demandas del mercado.

- d) El MPPCTII debe conocer las fortalezas y debilidades de los demás actores del SRI que sirven de vínculo al sector PYMIS para la concreción de los proyectos de innovación. Esto permitirá establecer acciones para mejorar las condiciones y actividades de apoyo de los diferentes actores del sistema, con el fin de contribuir en el desarrollo y servicio a las PYMIS.
- e) Ejecutar las estrategias de políticas públicas de innovación, manteniendo una evaluación continua de los resultados en las PYMIS, que permita detectar los posibles obstáculos que impidan el cumplimiento de los objetivos planificados. Sin esta evaluación, se corre el riesgo de no rectificar a tiempo las acciones que garanticen el cumplimiento y el aprendizaje para el mantenimiento y mejora de la políticas públicas de innovación.

CONCLUSIONES

A nivel internacional, las PYMIS se han convertido en el centro de atención de las instituciones gubernamentales, por representar un sector de base en el tejido industrial y estratégico para la generación de empleos en la sociedad, a través de el diseño del instrumento de políticas públicas de innovación, que respondan a sus necesidades y que faciliten su incorporación en la cultura de la I+D+i, para la obtención de nuevos productos y procesos o mejoras de los mismos.

La capacidad de la I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar, se encuentra muy limitada, y con bajo nivel de impacto en la innovación de nuevos productos o mejoras de procesos, para impulsar la sustitución de importaciones y poder aportar conocimientos que permitan dar mayor valor agregado a la transformación de las materias primas.

El desarrollo de las capacidades de la I+D+i en las PYMIS, depende del diseño y aplicación de estrategias de políticas públicas de innovación, como elemento dinamizador y articulador del SRI del estado Bolívar, orientado al fortalecimiento de las PYMIS, consolidándolas en organizaciones innovadoras que generen, aporten o adapten los conocimientos científicos y tecnológicos, obteniendo nuevos productos o mejoras de procesos con un alto contenido de valor agregado.

Existen un marco legal y políticas públicas para apoyar las actividades de I+D+i en las PYMIS definidas por el MPPCTII, pero la mayor debilidad es la falta de

aplicación de políticas de innovación en las PYMIS del estado Bolívar. La relación entre las PYMIS y el Gobierno Nacional en materia de políticas públicas de innovación es casi inexistente.

De acuerdo con las necesidades de financiamiento del sector PYMIS, se detectó que la mayoría de éstas recurren al uso de recursos propios para financiar algunas, pero limitadas actividades de I+D+i, resultando insuficientes para el desarrollo de nuevos productos. Además la falta de vinculación con el sector financiero y el desconocimiento de los programas de financiamientos existentes tanto públicos como privados, dificulta la inversión en los proyectos de investigación y, por ende, su desarrollo.

Las estrategias de políticas públicas de innovación deben permitir las conexiones necesarias para la cooperación con los demás actores del Sistema Regional de Innovación. Es importante que la política de innovación sea planificada, ejecutada y evaluada en conjunto con los actores del SRI para el desarrollo de las PYMIS.

Las políticas públicas de innovación en Venezuela presentan fallas estructurales, incidiendo en la baja capacidad de innovación en las PYMIS, representan una problemática por superar: la mejora en el nivel de inversión en I+D+i, consolidar la cooperación y las interrelaciones de los diferentes actores que conforman el sistema de innovación, un rol de liderazgo y coordinación de la institución gubernamental que diseña y ejecuta la política de I+D+i, y resalta una condición fundamental en Venezuela, que la política pública de innovación debe ser aplicada y evaluada para medir su aprendizaje y cumplimiento.

Mientras más disperso se encuentre el sistema de innovación en Venezuela y específicamente en el estado Bolívar, la dependencia tecnológica y el dominio económico seguirán guiando las relaciones comerciales en un mundo cada vez más globalizado. Se debe avanzar en la dirección de establecer alianzas internacionales, que promuevan la interdependencia de conocimientos en I+D+i, para afianzar el aprendizaje conjunto y el dominio tecnológico en las PYMIS de la región.

REFERENCIAS

Anlló, G. y Peirano, F. (2005). Una mirada a los Sistemas Nacionales de Innovación en el Mercado Común del Sur (MERCOSUR) análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay. Naciones Unidas, CEPAL. Argentina.

Arzola, M. (2004). Comparación de la capacidad tecnológica del sector metal entre Aragón/España y Guayana/Venezuela, mediante categorías universales: perspectivas para la cooperación empresarial. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. España.

Arzola, M. Hurtado, A. Piñero, A. Suárez, E. (2008). Opciones de financiamiento para las actividades de I+D+i en las PYMIS del estado Bolívar. Revista Universidad, Ciencia y Tecnología (UCT). UNEXPO. Venezuela. Volumen 12, N° 49, Diciembre 2008. pp 271-278.

Asamblea Nacional Constituyente (1999). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial N° 36.860. 30/12/1999.

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2010). Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, Gaceta Oficial No. 39.575, fecha 16/12/2010. www.asambleanacional.gob.ve. Consultada el (18/01/2011).

Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) (2007). Gestión de la I+D+i, NORMAS UNE, AENOR. España.

European Commission (2010). Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union. Brussels. 6.10.2010, COM (2010) 546 final.

Freeman, C. (1987). Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan. Pinter Publishers, London.

Fundacite Bolívar (2008). Plan Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2008-2013) del estado Bolívar Venezuela. <http://www.fundacite-bolivar.gob.ve/>. Consultada (30/03/08).

Genatios, C. y La Fuente, M. (2004). Ciencia y Tecnología en América Latina. Ediciones OPSU. Venezuela.

Gobierno Nacional (2006). Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Ciencia Tecnología e Innovación referido a los aportes e inversión. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.544. Decreto No. 4.891. <http://www.mppctii.gob.ve>.

Gobierno Nacional (2005). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030) de Venezuela. Ministerio de Ciencia y Tecnología. <http://www.mppctii.gob.ve>.

Gobierno Nacional de la República Bolivariana de Venezuela (2008). Ley para la Promoción y Desarrollo

de la Pequeña y Mediana Industria y Demás Unidades de Producción Social. Gaceta Oficial Nº 5.890. <http://www.minci.gob.ve/doc/leypromociondesarrollopeque.pdf>. Consultada (29/01/09).

Gobierno Nacional (2007). Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación de Venezuela Simón Bolívar (2007-2013). Ministerio de Planificación. <http://www.mpppd.gob.ve>.

Gobierno Nacional (2006). Decreto Nº 4998. Medidas temporales para la promoción y desarrollo de las pequeñas y medianas industrias, cooperativas. Gaceta Oficial Nº 38.567 del 20 de noviembre de 2006.

Hassink, R. (2002). Regional Innovation Support Systems: Recent Trends in Germany and East Asia. European Planning Studies. Abingdon: Mar 2002. Tomo 10, Nº 2; Pg. 153. Germany.

Hidalgo, A. León, G. y Pavón L. (2002). La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las organizaciones. Ediciones Pirámide, Madrid. España.

Herstatt, C. Tiwari, R. y Buse, S. (2008). India's National Innovation System: Key Elements and Corporate Perspectives. Technology and Innovation Management- Hamburg University of Technology. Germany.

Jaramillo, H. Lugones, G. y Salazar, M. (2001). Manual de Bogotá - Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / PROGRAMA CYTED COLCIENCIAS/OCYT. Colombia. <http://www.eclac.cl>.

Kitagawa, F. (2007). The Regionalization of Science and Innovation Governance in Japan Regional Studies. Cambridge: Nov 2007. Tomo 41, Nº 8; Pg. 1099.

Kline, S. y Rosenberg, N. (1986): An overview of innovation, en The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. Editado por Landau, R. y Rosenberg, N., Washington.

Lemarchand, G. (2010). Sistemas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Estudios y Documentos de Política Científica en ALC, Vol. 1. UNESCO. Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe.

Lundvall, B. (1992). National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. Pinter Publishers, London.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE). (2006). Manual de Oslo - Guía para la Recogida e Interpretación de Datos Sobre Innovación. Tercera Edición. OECD y EUROSTAT.

Motohashi, K. y Yun, X. (2007). China's Innovation System Reform and Growing Industry and Science Linkages. Research Policy 36, 1251-1260.

Nelson, R. (1993). National Innovation Systems. Oxford University Press.

Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ONCTI) (2009). Boletín informativo "Venezuela en la RICYT". www.oncti.gob.ve.

OCDE (2008). Reviews of Innovation Policy: China.

Parlamento Europeo. (2006). Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Demostración (2007 a 2013). Bruselas.

Piñero, A. Arzola, M. Rodríguez-Monroy, C. (2008). Sistema Regional de Innovación para el Fortalecimiento de la I+D+i, en el Sector Industrial del estado Bolívar, Venezuela. Book of Abstracts - International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. CIO 2008. Burgos España.

Schumpeter, J. (1934). "The Theory of Economic Development." Nueva York Harvard University Press.

Fecha de recepción: 08 de febrero de 2011

Fecha de aceptación: 20 de abril de 2011