

Investigación Tecnológica. Concepción Metodológica en las Ciencias de la Ingeniería

Silva Gómez, Edgar R.¹

Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM)
silvaed72@gmail.com

RESUMEN

El propósito de este ensayo nace de la necesidad de establecer la Investigación Tecnológica como una concepción metodológica dentro de las Ciencias de la Ingeniería y en consecuencia tiene que asumirse como el paradigma investigativo en los Proyectos Socio Tecnológicos (PST) del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) dentro del Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM). Este trabajo se fundamenta en una reflexión basada en el análisis documental de fuentes como García Córdova (2005), Lara (2012), Bello (2006), Namakfoorosh (2005), así como también las consideraciones de Ruiz (2010) y Ortiz (2007). Para ello se procedió a identificar el conocimiento, su origen, los tipos de investigaciones predominantes; para dar a conocer finalmente la Investigación Tecnológica y sus particularidades. Concluyendo que esta debe ser el paradigma de investigación a utilizar en los PST del PNFI.

Palabras clave: Investigación; Conocimiento; Investigación Tecnológica; PST

Technological Research. Methodological conception in Engineering Sciences

ABSTRACT

The purpose of this essay stems from the need to establish technological research as a methodological conception within the Engineering Sciences and therefore has to be assumed as the research paradigm in Partner Projects Technology (PST) National Training Program in Computer Science (PNFI) within the University Institute of Technology Maracaibo (IUTM). This work is based on a critical reflection based on documentary analysis of sources like Garcia Córdova (2005), Lara (2012), Bello (2006), Namakfoorosh (2005), as well as considerations Ruiz (2010) and Ortiz (2007). To do this we proceeded to identify the knowledge, its origin, the predominant types of research to finally give to know the technological research and its particularities, concluding that this should be the research

¹Licenciado en computación, MSc. en Docencia Universitaria, Profesor Asociado del IUTM, Jefe de Planificación del IUTM, Venezuela.

paradigm used in PNF I PST. **Keywords:** Investigation; Knowledge; Technological research; PST

Introducción

Históricamente el ser humano coloca a prueba su ingenio para mejorar su calidad de vida, basado en la comprensión y entendimiento del mundo que lo rodea, para ello el proceso de obtención de conocimientos fundamentado en la definición de ciencia ha resultado primordial, dándose esta gracias a los procesos de investigación llevado a cabo por las personas, permitiendo así la sistematización del mismo.

Esta sistematización, ha contribuido al desarrollo de los individuos al contar con métodos que permiten la producción de conocimientos en los seres humanos, dentro de este contexto y por mucho tiempo solamente el método científico era considerado la única forma de producir ciencia desechando cualquier otra forma de conocimiento.

En base a este planteamiento, se fomentaron las investigaciones cuantitativas como medio para obtener el conocimiento, situación que con el paso del tiempo ha cambiado a causa de darles otros enfoques a estas. Desde esta perspectiva el considerar el sujeto como un elemento de la investigación generó dentro de las ciencias humanas y sociales el desarrollo de las investigaciones cualitativas; posteriormente enfocarlas desde una óptica social para mejorar la racionalidad y justicia permitieron el desarrollo de la investigación acción como medio para generar conocimiento, y así sucesivamente, tomando diferentes perspectivas se ha permitido ampliar la gama de modos de investigar.

Ahora bien, independientemente de la manera de obtener el conocimiento según las modalidades señaladas, ellas se orientan fundamentalmente hacia las ramas de las ciencias humanas o sociales, sin considerar otras, pero el surgimiento de términos como “sociedad de la información” y “sociedad del

conocimiento” aunado a la revolución tecnológica que se vive hoy en día, plantea la necesidad de considerar otro enfoque metodológico de investigación que se oriente a otras ramas especialmente la de las ingenierías.

En este sentido, el presente ensayo plantea la existencia de una nueva concepción metodológica, orientada a las ingenierías centrada fundamentalmente en la solución de problemas prácticos y concretos de una realidad existente. Esta metodología debe ser considerada para redefinir el rumbo de la investigación en el sector de la educación universitaria a través de la puesta en marcha de los Programas Nacionales de Formación (PNF) y puesto en práctica en el Proyecto Socio Tecnológico (PST).

En consecuencia, este ensayo señala a la Investigación Tecnológica como medio para obtener un conocimiento que permitirá modificar o transformar una realidad a través de un producto tecnológico que se considera una innovación. Para ello, se explica en primera instancia el origen del conocimiento y su adquisición, la investigación como proceso, para entrar a detallar: ¿Qué es la Investigación Tecnológica? ¿Cuáles son sus particularidades? Seguidamente, en las consideraciones finales, se detalla la necesidad de establecer este tipo de investigación dentro del Programa Nacional de Formación en informática y su proyección a las otras ramas de la ingeniería.

El conocimiento y su adquisición

Desde tiempos remotos hasta nuestros días el ser humano ha puesto a prueba su ingenio con el fin de aprender y adquirir conocimientos para desarrollar su ser, proceso que se da desde el mismo instante en que nacen. “Los miembros de la especie humana desde el mismo momento en que nacemos comenzamos una aventura basada en el conocimiento” (Yuni y Urbano, 2005:15).

El conocimiento es la base de una sociedad racional que permite “El verdadero ejercicio de la libertad y la soberanía” (Ruiz, 2010). Este se da a partir del proceso de aprendizaje de las personas; posibilitando, de esta manera, el desarrollo humano apoyando así el crecimiento personal, permitiendo el avance

de la humanidad, al crear patrones y modos de conducta para su vivir. Así se tiene, como desde la creación y fabricación de armas para cazar en la prehistoria, la revolución agrícola en el neolítico, la revolución industrial, y hoy en día la revolución tecnológica ha influenciado el modo de vida de las personas, a través de la capacidad de aprender que poseen.

A partir de este continuo proceso de aprendizaje, nace la necesidad del individuo de sistematizar esta adquisición de conocimientos, conllevando a una diferenciación de las diferentes corrientes o doctrinas epistemológicas que explican la esencia del conocimiento en el ser humano.

Esta sistematización, en unión a las tradiciones culturales del mundo antiguo puede considerarse el origen de la ciencia, esta representa el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento sistemáticamente estructurado y de los que se deducen principios y leyes generales” (<http://lema.rae.es/drae/?val=rae>). Aunque al ser un término cuyo origen proviene de la era antigua es variado pudiéndose conseguir una buena cantidad de acepciones para el mismo.

Este conjunto de conocimientos, permite el desarrollo humano al “Disminuir los límites de la ignorancia y aumentar la capacidad de resolver problemas” (Ruiz, 2010). Ahora bien, históricamente se ha considerado que un conocimiento para que se considere ciencia; tienen que aplicarse una serie de métodos y técnicas organizadas, señala Lara (2012,15) “No obstante el título de ciencia no se puede aplicar a cualquier conocimiento, sino únicamente a los saberes que han sido obtenidos mediante una metodología”. Esta acepción determina al método científico como la metodología que permite la obtención del conocimiento.

El método científico, representó la propuesta sobre la que se fundamenta la ciencia moderna, formulada por Rene Descartes (1596-1650) como forma de oposición al pensamiento dominante en su época, donde establece que la única manera de llegar a la verdad es mediante la razón (Morles, 2002). Del mismo modo

Artiga y otros (2002) señalan “El método científico tiende a reunir una serie de características que permiten la obtención de un nuevo conocimiento científico”.

El conocimiento científico es un producto de una actividad humana y que a través de los años ha sido considerado el único modo de realizar ciencia, desde esta perspectiva “se puede considerar que la ciencia es el fundamento principal del desarrollo de las sociedades vigentes, ya que a través del uso del método científico, genera conocimiento científico” (Monrreal, 2014:15). Dentro de este contexto, cobra importancia la investigación al representar el proceso para poder aplicarlo y en consecuencia permitir al ser humano la generación de nuevos conocimientos.

¿Qué es la investigación?

Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), se considera investigación a las “Actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”; así mismo considera Ortiz y Bernal (2007), cuando señalan “Una investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a una pregunta o hipótesis y así aumentar el conocimiento y la información sobre algo desconocido”.

Se evidencia que la investigación se considera como el proceso intelectual planificado y organizado para la obtención de nuevos conocimientos, ella “Estimula el pensamiento crítico, la creatividad y es a través de ella, que el proceso de aprendizaje se vitaliza” (Ruiz, 2010). En consecuencia, nace de la necesidad de descubrir, indagar o explicar el porqué de las cosas generando conocimientos constantes, elementos que son inherentes al ser humano.

De hecho, es un instrumento que permite la resolución de problemas de la sociedad, que se encuentra constituido por 4 elementos fundamentales: sujeto, objeto, medio y fin. Donde el sujeto es el investigador, el objeto lo investigado, el medio las técnicas o medios para llevar a la investigación y el fin señala para que se realiza la investigación.

Dentro de este contexto, a lo largo de la historia y a pesar de la existencia de diversas corrientes del pensamiento, se consideró a la investigación cuantitativa como la única forma de obtener conocimientos. En este sentido, refiere Bello (2006:5) “La cultura occidental era dominada por la racionalidad científica, estaba subordinada a la ciencia y todo tenía que ser científico. La verdad científica dominaba la racionalidad (y lo hace todavía)”. Este dominio del positivismo posiblemente se deba al manejo de análisis estadísticos que permiten comprobar hipótesis establecidas, caracterizándose principalmente por estudiar hechos sin considerar al sujeto, por tanto son enfocados solamente al objeto de estudio.

Posteriormente, a mediados del siglo XX al profundizarse las corrientes del pensamiento comienza a tomar auge el paradigma interpretativo o cualitativo, el cual y a diferencia del positivismo no intenta medir los resultados sino, comprender el fenómeno estudiado en su ambiente por lo que el sujeto representa un factor determinante en los resultados, generando en consecuencia un modo alternativo de investigar.

Sin embargo, estos dos paradigmas de investigación se limitaron al planteamiento de problemas teóricos sin reflexión y análisis de las situaciones, resultando en investigaciones fundamentalmente teóricas dejando a un lado la práctica. En este sentido, la investigación acción surge como un tipo de investigación alternativa, donde se considera integrar en un solo proceso la teoría y la práctica; a través de la participación directa de los protagonistas en la construcción del conocimiento a partir de la realidad existente, centrándose en la solución de problemas sociales de las comunidades

En otro orden de ideas, es de considerar que con el sostenido desarrollo de la tecnología (causando la aparición de términos como “sociedad del conocimiento”, “sociedad de la información”, “Tecnologías de la Información”) el quehacer diario del ser humano se ha visto afectado en todos sus ámbitos debido a los procesos de innovación que se viven; siendo reconocido, que el desarrollo

tecnológico logrado por la humanidad ha permitido el incremento en la productividad en las diferentes organizaciones sin importar su finalidad, evidenciando que la humanidad se encuentra en una transformación mundial.

Esta transformación, evidentemente también tiene que modificar la manera de hacer investigación, ya que los diferentes paradigmas investigativos se ven de igual manera afectados por el desarrollo tecnológico. Este cambio apunta a considerar una nueva concepción metodológica: La Investigación Tecnológica.

En base a esta afirmación, Namakforoosh (2005,27) plantea “La nueva tecnología permite poner en práctica nuevos sistemas de investigación y obtención de datos que antes no era posible realizar”, señalamiento que permite sostener que la aparición de la investigación tecnológica es toda una realidad.

La Investigación Tecnológica.

Se puede afirmar que el desarrollo tecnológico ha representado la principal palanca de transformación en el mundo de hoy, alterando de manera significativa la forma de investigar para obtener el conocimiento. Esta alteración, deviene en la aplicación de un nuevo paradigma que se preocupa más por transformar la realidad; que por darle una explicación teórica a través de la innovación tecnológica.

Esta nueva concepción en la investigación, busca transformar la realidad existente, a través de la obtención de un conocimiento práctico en vez de un conjunto de explicaciones teóricas, por tanto, la investigación tecnológica “tiene como fin obtener un conocimiento para lograr modificar la realidad en estudio, vinculando la investigación y la transformación” (García,2005:80).En consecuencia, busca solucionar problemas de una realidad que permitirá la creación de cosas nuevas o su transformación a partir del uso, selección de recursos humanos y materiales adecuados.

Del mismo modo, señala (Bello, 2005:2) “La Investigación Tecnológica tendría como finalidad solucionar problemas o situaciones que el conocimiento científico consolidado como tecnología demanda; por lo tanto, no sería su finalidad

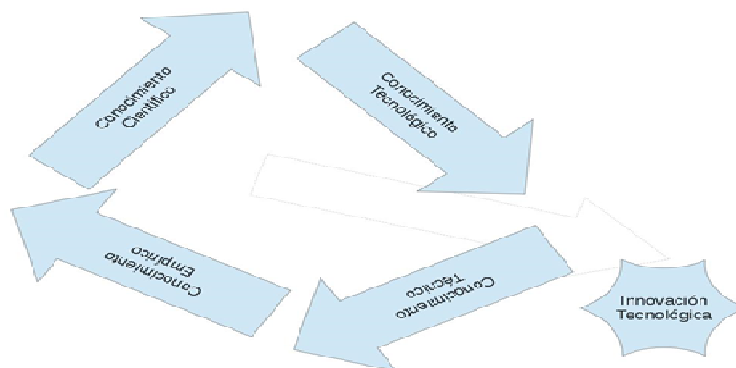
descubrir nuevas leyes, y casualidades, sino la de reconstruir procesos en función de descubrimientos ya realizados”.

Sobre la base de estas ideas, se establece que la investigación tecnológica posee un carácter práctico y concreto, es decir se plantea una necesidad o un problema, a partir de allí se busca resolver dicha situación, buscando la transformación de los procesos en base a las teorías, leyes existentes y el conocimiento empírico, a través de una solución tecnológica mediante un acuerdo general entre las partes involucradas en la investigación. Esta solución se considera como una innovación tecnológica.

La innovación siempre queda a expensas de ser mejorada o modificada por lo que el proceso de investigación tecnológica no se centra en una realidad concreta sino que va de las ideas a la acción, buscando generar bienes y servicios que faciliten la vida (García y otros:2010;9).

En consecuencia, para la innovación tecnológica se produce una idea la cual puede provenir de un fundamento científico o no, las teorías proveen el conocimiento del comportamiento de los elementos, la tecnología proveerá las herramientas que solucionarán las consecuencias derivadas de esas leyes e ideas. La figura 1, refleja la articulación de los conocimientos para generar una innovación tecnológica.

Figura 1. Articulación de los conocimientos



Fuente: García (2005).

Esta articulación de conocimientos permite la constitución de elementos a través de la invención, diseño e innovación, donde la invención apunta a crear algo, es decir la necesidad de una creación para satisfacer las necesidades de una sociedad o comunidad. En la investigación tecnológica la invención puede ser fruto del inconsciente y captada por el consciente o ser inducida.

Considerando que un problema tecnológico puede tener varias soluciones, no puede verse como una investigación de las ciencias exactas debido a la no existencia de una única solución para un problema real, por consiguiente; puede llegar a pensarse que la investigación tecnológica no genera conocimientos al no representar una investigación científica, nada más alejado de la realidad ya que ella “Se nutre de todo tipo de conocimiento sea científico, técnico, tecnológico o hasta empírico” (García y otros,2010:9). Por tanto, existe la relación entre ambos.

Asimismo, la investigación tecnológica se orienta a conocer el objeto de estudio a través de la interpretación del investigador, sobre la base del trinomio observación-reflexión-praxis, elementos que permiten inventar diferentes alternativas para transformar a este. Para ello, se apoya en los datos obtenidos durante el proceso de reconocimiento de la realidad a cambiar.

Ahora bien, con respecto a las consideraciones establecidas, surge la interrogante ¿Qué elementos diferencian a una Investigación tecnológica de una científica?, en este sentido plantea Lara (2012:30) “La investigación tecnológica obtiene el conocimiento tecnológico para transformar la realidad”. Este paradigma está más preocupado por la transformación de una realidad a través de la creación de un producto tecnológico en vez de darles una explicación, característica que lo hace diferente de los otros paradigmas.

No obstante, García y otros (2010:8) señalan: “No significa que no estemos interesados en conocer la realidad; pero lo que afirmamos es que el conocimiento que tengamos de la realidad es operativo o ejecutable, esto es, debe desembocar en acciones concretas que nos beneficien como seres humanos”.De hecho la

investigación científica, se basa en la ciencia para producir un nuevo conocimiento.

Con respecto a lo antes planteado, se puede afirmar que la investigación tecnológica no desdeña el conocimiento obtenido de las investigaciones científicas por el contrario; se alimenta de ellas para lograr su cometido. Por tanto, “La tecnología usa el conocimiento científico para resolver problemas prácticos” (García, 2005:62).

De igual manera, Lara (2012,29) señala que la tecnología se basa en el uso de conocimientos previos, por lo que usa el conocimiento científico como medio para transformar y/o generar recursos con el fin de conformar un saber operativo, es decir, se establece que el paradigma tecnológico parte “Del conocimiento del objeto de estudio para después intervenir en una realidad particular, modificando el estado de las cosas, hasta alcanzar lo deseado” (García y otros:2010,8). En consecuencia, el paradigma se fundamenta en la investigación que le permitirá conocer la realidad existente, y haciendo uso de su creatividad desarrollando actividades que conjugan el conocimiento científico, tecnológico, técnico y empírico planteará una solución que permitirá la transformación de esa realidad.

En este punto, hay que preguntarse ¿Qué significa la transformación en la investigación tecnológica? En este sentido Lara(2012:30) señala “Es el proceso mediante el cual se interviene en una realidad particular para modificar el estado de las cosas o las circunstancias para alcanzar lo deseado”.Es decir, toda investigación tecnológica busca transformar una realidad existente, para ello se fundamenta en la obtención de un conocimiento práctico (un producto tecnológico) sustentado en referentes teóricos.

En base a lo señalado, es de resaltar que la investigación tecnológica se preocupa más por transformar la realidad en vez de darles una explicación teórica, por tanto busca un conocimiento práctico; esta transformación a juicio de García y

otros (2010,8) y Lara (2012:30), es un proceso que dispone de cuatro(4) momentos para lograrlo:

a) Lectura: Fase en que el investigador observa e interpreta según su criterio un problema existente y/o las necesidades que se tienen dentro de una realidad determinada.

b) Inferencia: Forma en la cual se procede para cambiar la situación observada, aquí se plantean las alternativas que permitirán modificar la realidad existente y llevarla al estado requerido.

c) Ejecución: Es la puesta en marcha de las acciones requeridas para lograr la transformación deseada. Son las acciones concretas que permitirán modificar la realidad existente.

d) Apreciación: Representa la evaluación de las modificaciones efectuadas, por los responsables de la realidad intervenida y transformada.

Las Particularidades de la Investigación Tecnológica.

La investigación tecnológica al ser un proceso que comprende la investigación y transformación, busca idear acciones para resolver problemas, sin necesidad de tener exactitud teórica, sino la de aplicar conocimientos y realizar acciones que cambien una realidad existente. En consecuencia, posee elementos propios que aumentan su “Capacidad de enfrentar los problemas de la realidad encontrando soluciones que son de provecho de los sectores correspondientes” (Lara, 2012:118). Estas particularidades hacen que la formulación del problema de investigación, el marco teórico, la hipótesis y los resultados posean rasgos particulares que lo diferencian de la investigación científica. Estas particularidades son resumidas por García (2005) de la siguiente manera:

1. Problema: Posee un problema práctico y concreto, planteando un problema o necesidad que necesita cambiarse o modificar para lograr su transformación, por lo que este no se escoge a criterios del investigador como si se hace en la investigación científica, por el contrario; se da a partir de una interpretación de

una situación existente en una organización o comunidad, siendo necesario un diagnóstico para idear la manera en la cual va ser solucionada.

2. Marco Teórico: Incorpora información con cualquier característica: científica, teórica, técnica, empírica que pueda ser accedida por el investigador que permita interpretar y manejar la realidad eficazmente, en consecuencia se apoya en diversas fuentes, desde los textos científicos, documentos de divulgación como revistas, prensa hasta con información proveniente de las personas que se relacionan con la realidad a transformar, es decir “se nutre desde el conocimiento científico hasta el empírico” (García,2005:84)

3. Hipótesis: Dentro de la investigación científica con el enfoque positivista representa la afirmación teórica a comprobar, para la investigación tecnológica es la solución al problema, son las acciones que se diseñan para modificar la realidad, lo importante es representado por el saber operativo y no por el conocimiento teórico que se busca. El idear la solución representa la hipótesis en la investigación tecnológica y su efectividad en la práctica su comprobación.

4. Comunicación: se define que la investigación tecnológica hace un manejo restringido de la comunicación y solo se informa lo indispensable a las personas involucradas en el proceso de transformación.

La Investigación Tecnológica en el PNF de Informática.

Es innegable que a través del paso de los años llevar adelante proyectos requeridos para obtener un título ha representado un calvario para los aspirantes. La realización de los trabajos especiales de grado (TEG), tesis o proyectos, se convierte en una tortura. Particularmente, en el área de las ingenierías es más complicado, posiblemente la norma metodológica que rige la estructura del TEG sea una de ellas. Sin embargo; no se descarta que se produzcan debates sobre esta aseveración, al señalar la formación de los participantes en Metodología de la Investigación.

Resulta cierto que históricamente, como se explicó anteriormente, los fundamentos de la Metodología de la Investigación se orientaron y aún lo hacen a investigaciones dirigidas al área de las ciencias sociales y humanas, por tanto estas se rigen por los métodos cuantitativos y cualitativos de investigación. En este caso, las investigaciones de ingeniería se han fundamentado dentro del paradigma positivista, señala Espinoza (2010:13) “la realización de investigaciones en ingeniería se ha reducido a experimentos aislados donde se logra un total control de las variables y su aleatorización correspondiente”.

La puesta en marcha de los Programas Nacionales de Formación (PNF) en el año 2008, condujo la supresión de este requisito para optar al título correspondiente, implantándose el PST como medio para integrar a las Instituciones de Educación Universitarias (IEU) con las comunidades con el fin de resolver problemas a partir de su entorno, una característica de los PNF es “La participación activa y comprometida de los estudiantes en los procesos de creación intelectual y vinculación social, relacionados con investigaciones e innovaciones educativas vinculadas con el perfil de desempeño profesional y conducentes a la solución de los problemas del entorno”(MPPEU,2008:13).

Específicamente en el PNF de Informática (PNFI), el PST representa el núcleo central de la formación del estudiante, representada en una unidad curricular en cada trayecto proponiendo que se desarrolle como una “Estrategia de aprendizaje que permite la construcción del conocimiento a partir del aprender haciendo; donde se propicia el reconocimiento en principio por el propio participante de sus conocimientos, habilidades y destrezas” (Documento Rector PNFI, 2008:45).

En este contexto, los proyectos que se ejecutan en el PNFI, representan productos tecnológicos como: sistemas automatizados, red de datos, software educativo, entre otros; destinados a brindar solución a los problemas de las comunidades abordadas a través de un producto tecnológico. Es por ello, que la investigación tecnológica constituye un método que se orienta a la rama de las ciencias de la ingeniería, para solucionar un problema concreto utilizando

tecnología; no resulta una osadía establecer a esta como el tipo de investigación dentro de los PST.

A tal efecto, Lara(2012;7) menciona que: “Con investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería se designa un ámbito de producción de conocimiento tecnológico validado, que incluye tanto el producto cognitivo, -teorías, técnicas, tecnologías, maquinarias, patentes, etc.- como las actividades que desarrollan los ingenieros para producir y validar dichos productos y conocimientos”. En este sentido, la ejecución de un proyecto por parte de los estudiantes del PNFI en el Instituto Universitario de Tecnología de Maracaibo (IUTM) involucra tener un conocimiento tecnológico para poder plantear la solución, la cual resultará en un producto.

Es de resaltar, que todo producto tecnológico debe considerarse como una innovación. En este contexto, el resultado final del PST es un producto tecnológico, una innovación. Desde esta perspectiva la investigación tecnológica cumple con los parámetros necesarios para direccionar los tipos de investigación de los PST en el PNFI del IUTM. En este sentido, Lara(2012,7) afirma que “La investigación tecnológica en las ciencias de la ingeniería presenta una serie de características que la vinculan en forma natural con la innovación tecnológica, lo cual indica que las instancias de promoción inicial de los proyectos de investigación y la evaluación de la investigación tecnológica pueden ser utilizadas como un instrumento para fomentar la innovación”

Esta concepción metodológica dentro de las ciencias de las ingenierías señala un espacio de producción que integra un producto cognoscitivo (teorías, conceptos), con las actividades que desarrolla un ingeniero para producir un producto basado en la tecnología generando de esta manera un conocimiento tecnológico valido y por consiguiente un conocimiento científico.

En este ámbito los PST se propone, dar una solución informática a las comunidades en diferentes problemas a través de la creación de un producto

tecnológico. Dentro de este ámbito es de resaltar que una característica de ellos es plantear el proyecto basado “en un problema real local, regional o nacional que incorpore las áreas de los saberes de la informática”(Documento Rector PNFI,:47).

En este orden de ideas, Bello (2006:2) plantea que la tecnología produce sistemas, equipos, programas para solucionar y prever consecuencias. Su finalidad es elaborar productos tecnológicos, al servicio de las comunidades resolviendo problemas concretos y reales dentro de un ambiente que permita la conversión del conocimiento en tecnología productiva. (Documento Rector PNFI,:45).

Consideraciones Finales

Poner en práctica un proyecto tecnológico facilita la realización y desarrollo de investigaciones en el área de las ingenierías, al reducir las limitaciones que establece la investigación científica, la cual se enfatiza en el conocimiento desde un aspecto teórico sin considerar la práctica como un medio de transformación del objeto de estudio, a través de un producto tecnológico.

Dentro de esta realidad, considerando que los PNF representan una alternativa dentro del proceso de transformación universitaria de la nación es necesario destacar el papel que cumplen los docentes como agentes de transformación. En este sentido, es necesario la discusión y reflexión que permita a los individuos utilizar sus conocimientos científicos y tecnológicos. En base a estas consideraciones es necesario que en las Instituciones de Educación Universitaria, se proceda a:

1. Incorporar en los planes de estudio de las carreras, el concepto de innovación y sus relaciones con las actividades de investigación y desarrollo, así como fomentar a través de esos planes de estudio el espíritu emprendedor e innovador.
2. Estimular la formación permanente sobre nuevas tecnologías, la innovación, adopción y mejora de tecnologías. En el caso de la enseñanza de investigación, y no solamente a nivel de los Institutos Tecnológicos, sino también de

Universidades, los profesores que generalmente orientan metodológicamente la elaboración de trabajos de grado, pregrado e incluso postgrado

3. Promover el cambio de paradigma en el PNFI de manera que se incorpore la investigación tecnológica como parte del proceso de investigación, específicamente en los PST, en las áreas cuyo fin sea la generación de un producto tecnológico, que represente una innovación.

Referencias consultadas

Asensi Artiga, Vivina y Parra Pujante, Antonio (2002). **El método científico y la nueva filosofía de la ciencia**. Anales de Documentación [Citado 08-09-2015] Disponible en: [≤http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63500001≥](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63500001) ISSN 1575-2437.

Bello, Freddy. (2006). *Reflexión: La Investigación Tecnológica o cuando la solución es el problema*. **Revista FACES**. Universidad de Carabobo

Espinoza Montes Ciro (2010). **Metodología de la Investigación Tecnológica. Pensando en Sistemas**. 1Era Edición. Imagen Gráfica SAC. Huancayo-Perú

García Córdova, Fernando. (2005). **La Investigación Tecnológica**. Balderas. México. Editorial Limusa

García C, Fernando; Morales M Armando; Muñoz S, Christian (2010). *De la Investigación Científica a la Tecnológica en las Organizaciones*. **Revista UPIICSA**. Vol. 53-54. pp 3-13. Mexico D.F.

Lara Márquez, Juan. (2012). **La Investigación Tecnológica**. Universidad del Callao. Callao, Perú.

MonrrealDelsy y Figueredo Nidia (2014). **Investigación Tecnológica e Innovación en el Programa Nacional de Formación en Ingeniería de Mantenimiento**. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología Innovación y Educación. Buenos Aires Argentina. Artículo 183. ISBN. 978-84-7666-210-6

Morles, Víctor (2002). *Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico*. Rev.**SCIELOPed** [online]., vol.23, n.66 [citado 08-09-2015], pp. 121-146 Disponible en: [<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100006&lng=es&nrm=iso>](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922002000100006&lng=es&nrm=iso). ISSN 0798-9792.

- MPPEU. Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria (2008). **Misión Alma Mater. Educación Universitaria Bolivariana y Socialista. Documento Rector.**
- Ortiz Flores, Erick y Bernal Zepeda, Manuel (2007) **Importancia de la Incorporación temprana a la investigación científica en la Universidad de Guadalajara.**
- Ruiz R, Jorge (2010) *Importancia de la investigación.* Rev. cient. (Maracaibo) **SCIELO** [online]. 2010, vol.20, n.2 [Citado 09-09-2015], pp. 125-125 . Disponible en:
<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200001&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0798-2259.
- Namakforoosh, Mohammad (2005). **Metodología de la Investigación.** 2da Edición. Editorial Limusa. México D.F
- Rincón Soto, Idana. **Investigación científica e Investigación tecnológica como componentes para la Innovación: Consideraciones técnicas y metodológicas,** [Citado 10-09-2015] Disponible en
<<http://www.eumed.net/rev/cccss/13/ibrs.html>>
- Tamayo, Mario (2004). **Proceso de la Investigación Científica.** Limusa, Noriega y Editores. México. 2004.
- Yuni, José, Urbano Claudio (2005). **Investigación Etnográfica. Investigación Acción.** Editorial Brujas 3era Edición. Córdoba Argentina.