

Lineamientos estratégicos dirigidos a la formación para la investigación en programas de ingeniería

Strategic guidelines oriented to training researching in engineering programs

Carlos Ramón VIDAL Tovar [1](#)

Recibido: 20/01/2017 • Aprobado: 25/03/2017

Contenido

[1. Introducción](#)

[2. Metodología](#)

[3. Resultados](#)

[4. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMEN:

El artículo a continuación tiene como fin dar a conocer lineamientos estratégicos orientados al mejoramiento de la formación para la investigación en programas de ingeniería. Para ello, se realizó una investigación de tipo documental en los programas de Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Ambiental y Sanitaria en una universidad pública de la región caribe de Colombia; la información fue sistematizada en una matriz o guion de revisión documental. El análisis e interpretación de la información determinó que dichos programas poseen una estructura planificada, diferenciada por sus áreas disciplinares y específicas, con factores a mejorar en el uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación, los semilleros, grupos y líneas de investigación; el plan de estudio y la organización de diferentes actividades a favor de la formación para la investigación del futuro ingeniero.

Palabras Claves: Programas de ingeniería, formación para la investigación, docencia, currículo

ABSTRACT:

The article below aims to present strategic guidelines aimed at improving training for research in engineering programs. For this purpose, a documentary research was carried out in the programs of Systems Engineering, Agroindustrial Engineering, Electronic Engineering and Environmental and Sanitary Engineering in a public university of the Caribbean region of Colombia; the information was systematized in a document review matrix or script. The analysis and interpretation of the information determined that these programs have a planned structure, differentiated by their disciplinary and specific areas, with factors to be improved in the use of Information and Communication Technologies, seedlings, groups and lines of research; the study plan and the organization of different activities in favor of training for research of the future engineer.

Keywords: Engineering programs, research training, teaching, curriculum

1. Introducción

En América Latina y el Caribe, la mayoría de los países tienen un gran déficit de científicos y tecnólogos con capacitación avanzada para realizar investigaciones de alta calidad. La capacitación de científicos y tecnólogos a nivel de posgrado (maestría y doctorado) requiere de centros e instituciones de educación superior de alto nivel académico (OEA, 2005). De hecho, el capital humano es el talón de Aquiles del desarrollo socio económico, político y cultural de un país, el conocimiento es factor diferencial ante la importancia que un país pueda ejercer en la esfera de negociación internacional donde se mueva. De igual manera, el capital humano es un componente principal para que un país logre la excelencia en el desarrollo de la ciencia y tecnología (Vidal, 2013).

Es así que muchas veces las condiciones del desarrollo de un sector productor de conocimientos se mantienen reducido y en algunos casos como secundarios y excluidos, con el común denominador de una escasa legitimidad del quehacer científico, en donde el conocimiento científico no está plenamente reconocido, valorado o patrocinado por la existencia de una reducida plataforma de aprendizaje social, de tal manera que el desarrollo de habilidades, capacidades, destrezas, competencias y valores relacionados con la producción y transferencia de conocimientos no se gestiona y su promoción se encuentra en condiciones de atraso respecto a lo que sucede en otras regiones del planeta (Gazzola y Didriksson, 2008).

En este orden de ideas y acorde con Acevedo y otros (2012), la formación de un investigador está ligado al perfil formativo y a las características de su entorno social. Igualmente, las dimensiones del pensamiento no tienen sus raíces únicamente en la educación superior, se debe tener en cuenta lo importante de generar y desarrollar aptitudes y actitudes favorables a la creatividad científica y las innovaciones tecnológicas desde la temprana infancia, porque el desarrollo del pensamiento científico es un proceso que acompaña toda la vida del ser humano, y así el ser humano no esté inmerso de una manera directa en él mismo, le impactará durante toda su vida.

En esa misma perspectiva Cañón (2010), señaló que la educación de ingenieros también se ha visto afectada por una reestructuración en el diseño curricular con el fin de suplir aspectos diferenciales en el ofrecimiento emergente de programas de formación de ingenieros ante el decaimiento de programas tradicionales por la oferta de propuestas curriculares en un contexto que incluye exigencias estimuladas por el fenómeno globalizante, la estandarización de ofertas curriculares, las nuevas métricas del tiempo de aprendizaje y la reacomodación de títulos y acreditaciones para facilitar el intercambio de productos de la educación superior que aún no han sido estudiados.

A su vez, la universidad y sus programas de formación profesional, como una organización inteligente, se encuentra en un cruce de redefiniciones, ya que son varias las exigencias y las presiones que recibe de diferentes sectores de la sociedad. La incertidumbre y los cuestionamientos en términos de eficacia, eficiencia y calidad, hacen que la institución de educación superior se encuentre en la necesidad de revisar sus objetivos y su rol en la sociedad, entre estos el de la investigación como parámetro de calidad para enfrentar los desafíos que se le presentan sin perder de vista la pertinencia de la oferta y a la vez su proyección a futuro (Lucarelli y Calvo, 2015).

En consecuencia, se hace necesario analizar los componentes curriculares relacionados con la Formación para la Investigación de los Programas de Ingeniería de forma constante con el fin de mejorar la formación para la investigación y contribuir al perfil del egresado, los procesos de acreditación propuestos por el ministerio de educación, las exigencias de las autoridades universitarias y el entorno socio productivo.

1.1. Formación para la investigación en ingeniería

La carrera de ingeniería como un agente determinante del desarrollo social demanda una

fuerte unión en la esencia de los programas de educación de nuevos ingenieros, fundamentada en la promoción de la investigación hacia el desarrollo y el uso de nuevas tecnologías, la transferencia de conocimiento a través de la Región, el trabajo solidario en búsqueda de soluciones a los problemas comunes y el fomento a la movilidad de investigadores, profesionales y estudiantes; componentes que deben ser analizados al momento de proponer estrategias para la formación en investigación en programas de ingeniería (Cañón, 2010).

Aunado a lo anterior, existen múltiples factores psicológicos y sociales, inherentes a la vida misma del investigador, cuya valoración es de alto grado de dificultad, no obstante influyen notoriamente en el mismo proceso investigativo; en Colombia con mayor razón, teniendo en cuenta la terrible crisis social por la que atraviesa actualmente; donde se deben incluir factores ligados a los patrones de conducta de cada investigador en los problemas de su región, sus valores y principios, unos aprendidos otros contruidos, formados o moldeados dentro del mismo trabajo investigativo (Acevedo y otros, 2012).

De igual manera, los programas de ingeniería necesitan del diseño y desarrollo de estrategias de enseñanza donde se integre la didáctica del saber específico, el currículo, los problemas sociales y culturales pertinentes para el trabajo contextualizado con el fin de orientar la formación para la investigación principalmente a la identificación, caracterización y formulación de alternativas viables para la solución de problemas localizados en el entorno. Los proyectos curriculares se orientan hacia la adaptación de la cultura investigativa, el pensamiento crítico y autónomo más no la incorporación de estrategias, metodologías y prácticas de investigación que tienen su nicho en otros niveles de formación superior (Cañón, 2010).

Ahora bien, en Colombia, para el Ministerio de Educación Nacional – MEN (2013), la Formación investigativa o formación en el espíritu de la investigación es lo que se conoce como los procesos de indagación que forman en el “espíritu de la investigación” en diferentes niveles. Se agrupan aquí (en el nivel de la educación superior) los trabajos de investigación sobre problemas locales o regionales en los que se emplean conocimientos disciplinarios previamente adquiridos, los esfuerzos sistemáticos y continuados de los grupos de docentes que analizan sistemáticamente su práctica.

Desde lo anterior, la formación para la investigación comprende el desarrollo de capacidades para la solución de problemas, del análisis crítico de situaciones problemáticas y no exclusivamente a cursos, asignaturas o desarrollos de temas conceptuales de tipo introductorios en la investigación (MEN, 2013). Sin embargo en muchos programas de ingeniería se imparten solo cursos de corte teórico que son muchas veces desarrollados y entendidos por docentes y estudiantes como rellenos en los currículos ofrecidos sin aplicar estrategias curriculares que permitan el desarrollo de competencias investigativas y por ende un conocimiento construido a favor de su utilización por el futuro profesional de la ingeniería.

De igual modo Jaik (2013), afirma que la formación en investigación es esencial para estudiantes pues permite manejar, cuestionar y debatir sobre conocimientos existentes, desarrollar nuevas formas de comprender y concebir la realidad, reflexionar y ser consciente de los propios límites de conocimiento; también facilita los elementos para decidir sobre una postura teórica y metodológica para abordar la actividad de investigación y el debate académico con conocimiento.

Además, el investigador que recién inicia, filtra y adopta componentes de varios modelos; observa cómo desarrollan diversas acciones y desempeñan diferentes roles, a partir de los cuales crea nuevos esquemas prototipos y sistemas propios de su quehacer profesional. No se trata de una repetición mecánica sino de un mejoramiento creativo en búsqueda de la perfección con nuevos elementos y dimensiones. Los atributos de mayor importancia en el aprendizaje por identificación, dependen de aspectos como: semejanza de conductas entre el observador y el modelo; motivo o deseo de parecerse al modelo; y el proceso por el que se asumen los atributos del modelo (Ortiz, 2010).

De hecho, la investigación en ingeniería es un proceso eminentemente práctico, por lo tanto se

construye a partir de experiencias alrededor de procesos de investigación concretos tales como la realización de proyectos de investigación. El desarrollo de cursos de metodología de investigación, módulos u otros cursos para "enseñar" a investigar son un fracaso si no están acompañados de las prácticas investigativas: la teoría debe ir acompañada de la práctica, y para esto se requiere crear múltiples escenarios e instancias necesarios para ello (Jiménez, 2006).

Por tales razones, el diseño de una formación integral para el ingeniero, es fundamental en la capacitación de los jóvenes investigadores. En este sentido la apreciación del contexto histórico, en todas sus manifestaciones culturales, económicas, sociales, ambientales y políticas es de suma importancia comprenderlos, pues representa una valiosa carta de navegación, sin la cual es imposible desarrollar proyectos científicos y de innovación tecnológica, de alto impacto social (Acevedo y otros, 2012).

De forma explícita, para la ingeniería, la formación para la investigación es conceptualizada como un quehacer académico consistente en promover y facilitar, preferentemente de manera sistemática, el acceso a los conocimientos y el desarrollo de las habilidades, hábitos y actitudes que demanda la realización de la práctica denominada "investigación" (Moreno, 2005).

2. Metodología

La presente investigación se realizó bajo el enfoque cualitativo, a partir de la estructuración de un proceso de análisis sistémico de los contenidos correspondientes a las estrategias para el desarrollo de la formación en investigación, la estructura del plan de estudio y perfil de egreso; presente en documentos institucionales de la población conformada por los programas de ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Ingeniería De Sistemas e Ingeniería Electrónica de una universidad pública de la región costa norte de Colombia.

De esta forma, tomando como base lo propuesto por Cerda (1993) en tenor de esta investigación, con el fin de abordar el análisis de la formación para la investigación se utilizó como técnica de recolección de datos la investigación documental o bibliográfica desde documentos institucionales como el proyecto pedagógico, documentos de registro calificados, reglamento estudiantil y otros relacionados con los programas de ingeniería de donde se obtuvo la información preliminar del objeto de estudio.

Cabe recordar que la investigación documental consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio (Bernal, 2010). Así mismo, el análisis de contenido de documentos o revisión documental es definida por Hurtado (2012) como el proceso que abarca la ubicación, recopilación, selección, revisión análisis, extracción y registro de información presente en documentos escritos o digitales, entre otros (Artiles y otros, 2008).

En este orden, se utilizó como instrumento de recolección de datos una matriz o guion de revisión documental que permitió recabar la información presente en los documentos institucionales mencionados. Cada una de las matrices utilizadas fueron sometidas a un proceso de validación de contenido por medio del Juicio de siete expertos, lo que corresponde a una revisión lógica del instrumento por un grupo de personas consideradas expertos, lo cual deja ver en el instrumento el dominio específico de contenido a medir (Hernández y otros 2006).

Así mismo, la sistematización y procesamiento de la información obtenida en las matrices de análisis documental se realizó por medio del análisis de contenido con el fin de interpretar y teorizar los datos procedentes de los documentos institucionales en cada dimensión mencionada anteriormente. Cerda (1993), se refiere al análisis de contenido como una técnica utilizada en la descripción objetiva y sistemática del contenido manifiesto de la comunicación de masas a través de un proceso de clasificación en categorías. Específicamente en este estudio las correspondientes a la Formación para la investigación propuesta en documentos formales del currículo de los programas mencionados, desde donde se analizan con el fin de percibir el

comportamiento de cada uno de sus indicadores para proponer lineamientos estratégicos que orienten su mejoramiento.

3. Resultados

A continuación se presentan los principales resultados.

3.1. Semilleros de investigación, grupos de investigación y opciones de grado

Los programas de Ingeniería tienen como fin la formación de líderes investigadores, con conocimientos metodológicos y tecnológicos de vanguardia, desde las diferentes áreas disciplinares que lo conforman. Para lo cual, cada programa de ingeniería se articula con las políticas y estrategias del sistema de investigación institucional, articulado con los centros de investigación y desarrollo tecnológico de la facultad por medio del fomento, desarrollo y ejecución de investigación formativa desde el currículo.

De esta manera, en los programas de ingeniería la formación investigativa, se estructura desde lo curricular y extracurricular por medio de asignaturas o cursos propios del plan de estudio de cada disciplina de la ingeniería, el trabajo de semilleros y grupos de investigación orientados por docentes e investigadores vinculados a cada programa. En ese orden, los grupos y semilleros se encuentran formalmente inscritos y visibles en la vicerrectoría de investigación de la universidad, la cual le otorga aval en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación donde son categorizados a partir de la calidad de sus productos de conocimiento científico.

Es de destacar, que el trabajo de semilleros y grupos de investigación se fundamenta en la organización existente de líneas, áreas y sublíneas de investigación que promueven los diferentes tipos de investigación de cada disciplina de la ingeniería. Igualmente, la estrategia de realizar proyectos de final de semestre en cada asignatura o curso teórico práctico, los cuales son socializados en eventos o jornadas científico - académica organizada por cada programa de ingeniería, estos proyectos buscan contribuir a la solución de problemas de la región y del país, con el fin de que sus resultados sean utilizados para proyectos de mayor nivel de profundidad.

De esta forma, la dinámica del trabajo de docentes y estudiantes en semilleros y grupos de investigación ha dado como resultado la obtención de becas pasantías en formación de capital humano de alto nivel para maestrías y doctorados en convocatorias del Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología de Colombia - COLCIENCIAS en convenio con otros entes gubernamentales y universidades del país.

Así mismo, Tomando como base el Reglamento Estudiantil de la Universidad, el estudiante de ingeniería puede optar por una de las siguientes modalidades de grado:

El Proyecto de investigación: o procedimiento sistemático, controlado y crítico que utiliza el método científico desarrollado en tres etapas: propuesta, anteproyecto y proyecto.

El Proyecto de Implementación tecnológica empresarial: es la práctica formativa pedagógica con sentido didáctico, comunitario y empresarial.

Las Prácticas empresariales: se refiere al desempeño del perfil profesional del estudiante, El objetivo general de esta modalidad es que el estudiante, mediante el desempeño de un cargo, supervisado por la universidad y la empresa, ponga en práctica los conocimientos adquiridos en la solución de algún problema específico de la empresa.

La Monografía: corresponde a un estudio especial y exhaustivo del estado del arte de un tema específico, de una creencia, de un autor, de un género, de un producto. Necesita del análisis de muchas evidencias documentales y de una rigurosa lógica y sistematización, para lograr su cometido.

Por otra parte desde los grupos de investigación se pudo comprobar que estos desarrollan su

dinámica tomando como base un área o tema determinado de la disciplina, no existe un límite en el número de grupos por programas, se organizan y se estructuran siguiendo los lineamientos de la vicerrectoría de investigación de la universidad. Igualmente, las líneas de investigación se orientan hacia la profundización y especialización de un área del saber disciplinar enfocado hacia una necesidad del entorno socio productivo.

Lo anterior permite afirmar que en los programas de ingeniería tenor de esta investigación, existe una estructura básica organizada para desarrollar la formación para la investigación en sus estudiantes y docentes lo cual se identifica con lo propuesto por Salguero (2011) cuando plantea que la dinámica investigativa dentro de los grupos o líneas de investigación requiere de un proceso organizacional y gerencial, que le permita a los investigadores y coinvestigadores adaptarlas de acuerdo con sus necesidades, intereses y entorno. De allí la importancia del proceso de planificación de la investigación y ejecución para obtener producción científica e intelectual estructurada a partir de la formación para la investigación.

3.2. Plan de estudio de los programas de ingeniería para la formación en investigación Capítulo (Solo mayúscula Inicial. No aumentar sangría)

El Plan de estudio de los Programas de Ingeniería está fundamentada en un núcleo diverso de conocimientos que responden al qué, cómo y porqué de su perfil profesional y en un sistema estructurado por unidades de créditos académicos, el cual permite la distribución del tiempo en el aula de clases presenciales y en el resto de sus actividades del quehacer académico en los siguientes ejes:

Ciclo Básico de ingeniería: Se fundamenta en las ciencias básicas; física, matemática e informática, siendo impartidas en todos los programas de ingeniería de la institución de educación superior de forma interdisciplinaria; en este ciclo se brindan las bases de análisis, abstracción y formación de competencias para desempeñarse idóneamente en el ciclo profesional. Posee componentes humanísticos para fomentar los valores institucionales y las competencias ciudadanas, además incorpora el componente investigativo promoviendo la disciplina de auto aprendizaje, la participación en actividades científicas y académicas que encaminará al estudiante a tener un mejor desempeño en su quehacer universitario.

Ciclo Profesional de Ingeniería: estructurado por un grupo de asignaturas que contribuyen a adquirir los conocimientos esenciales del ingeniero, corresponde a la fundamentación de la Ingeniería y las bases disciplinares, constituido por una gama de contenidos que aportan al desarrollo ingenieril y a la investigación; con el objeto de desarrollar en el estudiante habilidades que le permitan aplicar, transformar, desarrollar e innovar la tecnología, además de adaptarse a la evolución constante en su saber. Adicionalmente cuenta con un componente de asignaturas complementarias, con énfasis en la gestión empresarial siguiendo los lineamientos misionales del programa y la universidad.

Ciclo de profundización de Ingeniería: Este ciclo está conformado por asignaturas que corresponden al estado del arte disciplinar de cada programa de ingeniería, con diversas líneas de estudio que permite flexibilidad curricular; este eje lo conforman aquellas asignaturas que aportan las características específicas del perfil profesional, para para que el estudiante pueda elegir el área en la que desea desenvolverse en su vida profesional.

Asignaturas Humanísticas y de Formación Complementaria: Estas proporcionan las herramientas para que el estudiante se interrelacione por medio de la cultura y el deporte, adquiera un sentido de pertenencia y pertinencia con la institución, y desarrolle competencias que le permitan expresarse en forma oral y escrita en una lengua extranjera. En términos generales, el grupo de asignaturas que conforman este ciclo le permiten al estudiante complementar su formación técnica con espacios donde pueda poner en práctica su sentido social, fortaleciendo sus valores con el propósito de convertirlo en un profesional integral.

Asignaturas de Formación Investigativa: Estas asignaturas están distribuidas a lo largo del currículo con la finalidad de fomentar en los estudiantes el espíritu investigativo, la búsqueda del conocimiento, y su participación activa en los grupos de investigación.

De esta forma, cada programa tiene una estructura de créditos académicos que difiere en cuanto al tiempo para el trabajo dependiente e independiente del estudiante por cada asignatura. Igualmente, las estrategias pedagógicas son comunes, entre las cuales se puede mencionar, talleres, seminarios, laboratorios y otras actividades prácticas que se identifican con un modelo constructivista.

Lo anterior evidencia una estructura similar en los programas de ingeniería, con diferencias en sus áreas disciplinares y específicas, con baja utilización de las Tecnologías de la Información y la comunicación como estrategia para el desarrollo de la formación para la investigación en estudiantes y docentes. Al respecto se debe tener en cuenta lo propuesto por Delgado (2013), al afirmar que el proceso de construcción del conocimiento debe ser en un contexto organizativo específico y su desarrollo está condicionado por aspectos significativos como el evitar la masificación de aulas; La mejora de la estructura del sistema tutorial; La planificación e implementación de horarios y tiempos de enseñanza- aprendizaje de acuerdo con criterios pedagógicos y suficientes medios docentes como recursos tecnológicos e informáticos, laboratorios, bibliotecas, centros de prácticas, etc., Entre otros.

Por otra parte, el perfil de egreso de los programas de ingeniería se fundamenta en las competencias metodológicas orientadas al que hacer de la vida profesional de cada disciplina de formación. Las competencias investigativas se ven reflejadas desde la aplicación del método científico para la resolución de problemas disciplinares, así como también para liderar o Gerenciar procesos de investigación de su disciplina. En las competencias genéricas se incluyen el perfil gerencial la formación en valores y el trabajo multidisciplinar entre otros.

Lo anterior permite afirmar que los perfiles de los programas de ingeniería proponen una formación profesional basadas en competencias, sin embargo, es necesario tener en cuenta lo propuesto por Sánchez y Tejada (2010) referente al proceso de formación profesional del ingeniero, el cual debe interiorizar la cultura científico-investigativa propia de la profesión y el desarrollo del sistema de competencias investigativas, integrando el componente académico, el laboral y el investigativo, de manera tal, que el egresado, sea competente en lo investigativo, manifestando un desempeño con carácter idóneo, sustentado en la generación de ventajas competitivas, originadas al aplicar los conocimientos a los procesos de innovación.

De hecho, un profesional es competente cuando posee, utiliza, y muy importante, actualiza su sistema de competencias en correspondencia con las exigencias que impone la sociedad en general y el proceso de investigación a tono con estas, lo que hace que su desempeño sea sostenible, pues se adapta a los cambios y auto sostenible (Sánchez y Tejada, 2010).

3.3. Lineamientos estratégicos orientados a mejorar la formación para la investigación en programas de ingeniería.

En función de lo anterior y pese a que los resultados evidencian una estructura planificada de los programas de ingeniería donde se incluye la formación para la investigación en sus componentes curriculares, es importante proponer algunos lineamientos como:

Cada programa de ingeniería debe tener un documento formal sobre sus líneas de investigación, estructurado acorde a un modelo definido y unificado para todos los programas de ingeniería de la universidad.

La universidad y específicamente los programas de ingeniería, deben proveer unos espacios físicos para el desarrollo de trabajos de grupos y semilleros de investigación.

Los programas de Ingeniería, la Facultad o escuela deben nombrar un líder de investigación dinámico para la promoción y gestión de la investigación hacia los semilleros y grupos de investigación con el fin de orientar, promover y visibilizar la investigación en todos los

estudiantes y docentes bajo las políticas de investigación de la universidad.

Cada programa de ingeniería debe definir un manual para el desarrollo de cada opción de grado, este debe contener la orientación de cómo formular, construir y ejecutar cada uno de los apartes o capítulos necesarios a presentar por opción de grado. Igualmente debe existir un documento guía que oriente al estudiante y docente sobre el proceso administrativo para desarrollar su trabajo de grado.

En común acuerdo, los programas de ingeniería de la universidad deben unificar un grupo de asignaturas o cursos comunes orientados a la formación investigativa de forma transversal en periodos académicos específicos. Igualmente, Fortalecer las actividades desarrolladas en las asignaturas por medio de la utilización de estrategias basadas en problemas y estrategias basadas en proyectos como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas del plan curricular.

Por otra parte, se debe disponer de un espacio de información electrónica en la página web de la universidad o de forma independiente para evidenciar todas las estrategias y actividades de investigación; igualmente, utilizar las plataformas o entornos virtuales de aprendizaje de la universidad para el fortalecimiento, consolidación y desarrollo de asignaturas, semilleros, grupos y centros de investigación.

Desde lo anterior, es necesario fortalecer el reconocimiento y visibilización de la cultura científico-investigativa en el perfil de egreso de los programas de ingeniería.

La aplicación de estos lineamientos requiere de una serie de recursos que la universidad debe disponer para su implementación y desarrollo a feliz término. Igualmente, es necesario que su implantación se haga bajo los principios de discusión, participación colaborativa, respeto y racionalismo crítico de las múltiples disciplinas de la ingeniería de la universidad. Se propone para su aplicación, una fase inicial diagnóstica; fase de diseño y planificación; fase de ejecución y fase de evaluación y realimentación.

4. Conclusiones

La educación superior ha sufrido transformaciones a raíz del intercambio económico en un mundo globalizado, específicamente, la formación de ingenieros se orienta hacia la búsqueda de profesionales más competitivos día a día, con la capacidad para actuar en cualquier contexto del mundo como profesionales que participan en el desarrollo socio productivo, de allí la necesidad de que los nuevos ingenieros tengan dentro de su formación la investigación como instrumento y estrategia para el desarrollo y uso de nuevas tecnologías, trabajo colaborativo; gestión, producción y transferencia de conocimiento, con capacidad crítica, social, reflexiva y analítica. Es decir, un ingeniero con calidad, pertinente a la problemática local, regional, nacional e internacional.

Desde esta perspectiva sistémica y globalizada, la acreditación de los programas de ingeniería se constituye como el reconocimiento de calidad dentro del sistema de educación superior a nivel nacional e internacional al cumplimiento conmensurable de factores de calidad definido por las comunidades académicas como indicadores de alto desempeño y de formación adecuada de ingenieros. De esta forma, la formación para la investigación forma parte del factor de calidad de la investigación y se considera como motor que impulsa los programas de ingeniería en cada una de sus disciplinas para lograr impactos en la nueva sociedad del conocimiento que visibilizan a la universidad en su entorno local y globalizado.

De igual forma los programas de formación de ingenieros deben ajustar sus componentes microcurriculares de los cursos, asignaturas o materias destinadas a la formación de competencias en investigación con el fin de formar profesionales aptos para aprovechar las condiciones ofrecidas por el entorno competitivo de la economía. En ese orden, se hace necesario que los programas de ingeniería incluyan en sus contenidos microcurriculares estrategias pedagógicas que permitan vincular el desarrollo investigativo de sus trabajos de curso con las necesidades del sector productivo de su entorno de acción con el fin de hacerlos

más atractivo hacia los estudiantes, empresas u organizaciones públicas o privadas con posible interés en los temas o líneas propuestas en investigación.

También, los programas de ingeniería deben aprovechar los trabajos de estudiantes en los cursos de formación investigativas y divulgarlos ante la sociedad científica con el fin de mostrar las fortalezas de sus estudiantes y productos en líneas de investigación pertinentes a la necesidad del contexto socio económico.

Por otra parte el capital humano a cargo de la orientación o mediación de los procesos investigativos en los programas de ingeniería deben ser profesionales formados en la investigación por medio de la praxis o experticia en procesos de investigación. De allí la necesidad de que la universidad tenga en sus procesos programas de actualización en investigación dirigido a docentes y estudiantes que recién inician en el proceso. Para lo anterior es necesario un recurso financiero autónomo hacia la formación en investigación debido a que algunas universidades le dan prelación a los productos de investigadores ya constituidos por su trayectoria e impactos investigativos y descuidan aquellos procesos y productos generados de los estudiantes o docentes que recién inician en actividades investigativas.

En ese mismo orden, el recurso financiero dirigido hacia la investigación debe ser equitativo con el fin de apoyar por igual a grupos establecidos con trayectoria e impactos en sus productos como a grupos recién constituidos. De hecho, El capital humano es el eje central para los procesos de gestión del conocimiento en busca de la formación para la investigación en pro de la generación de capital intelectual en las universidades, está conformado por cada uno de los investigadores, estudiantes y funcionarios relacionados con las actividades de generación de tangibles e intangibles desde la práctica investigativa y en cada uno de los procesos que tienen las universidades en su entorno de competencia.

Además, los programas de ingeniería deben ajustar su propuesta curricular a la necesidad que exige el mercado del entorno global, así mismo, los programas deben tener una estructura con componentes que permitan formar profesionales con competencias básicas desde lo pragmático de la investigación; su currículo destinado a la formación de competencias en investigación deben ser reestructurados con el fin de formar profesionales aptos para aprovechar las condiciones ofrecidas por el entorno competitivo de la economía.

En ese orden, se hace necesario que los programas de ingeniería incluyan en sus currículos múltiples estrategias basadas en las exigencias de la sociedad del conocimiento con el fin de fortalecer y afianzar el desarrollo investigativo como factor de calidad de impacto hacia la problemática del sector productivo de su entorno de acción con el fin de hacer más atractivo sus egresados y por ende la institución de educación superior.

Por otra parte, los procesos de mejoramiento continuo de las instituciones de educación superior y sus programas, específicamente en este caso los de ingeniería, basados en la evaluación autónoma e interna o en las exigencias realizadas por pares académicos externos y/o entorno socio productivo, es un compromiso que debe sustentarse en la actualización de programas, estrategias, actividades y acciones orientadas hacia una cultura de calidad apropiada de forma total por la comunidad académica implicada con el fin de consolidar y hacer sostenible sus egresados, el programa y la universidad.

En ese sentido, el sistema de educación superior y su proceso social de formación de capacidades profesionales en un mundo continuamente dinámico manifiesta cambios significativos desde la globalización y la flexibilidad en las políticas públicas lo cual genera una creciente heterogeneidad en dicho sistema; la exigencia del mundo competitivo a la internacionalización de los servicios educativos y la necesidad institucional de ser una universidad reconocida por sus impactos en el entorno donde se desarrolla desde el ofrecimiento de servicios complementarios no solo en lo académico si no desde la investigación.

Los aportes antes mencionados permiten definir para el estudio propuesto a la formación para la investigación como el proceso teórico práctico encaminado al desarrollo inicial de habilidades y destrezas que permiten a estudiantes de ingeniería la estructuración de competencias

investigativas, para ello es necesario un entramado metodológico identificado con la disciplina, la utilización de múltiples estrategias que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje y un conocimiento práctico de los problemas reales de su entorno.

Referencias bibliográficas

- Acevedo Pineda, Elsa Beatriz; González de Mendoza, Pável Díaz. (2012). Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación para el Desarrollo Sostenible La Formación Integral de Capital Humano para la Investigación. Tomado de: <http://www.oei.es/salactsi/elsa8.htm>
- Artiles Visbal Leticia, Iglesias Otero Jacinta, Barrios Osuna Irene. (2008). Metodología de la investigación. La Habana: Editorial Ciencias Médicas, ISBN 978-959-212-385-4.
- Bernal, César A. (2010). Metodología de la investigación. Tercera edición Pearson Educación, Colombia. ISBN: 978-958-699-128-5.
- Cerda Gutiérrez Hugo. (1993). Los Elementos De La Investigación Como Reconocerlos, Diseñarlos y Construirlos. EDITORIAL EL BUHO LTDA. Santa Fe ele Bogotá, D. C. ISBN: 958-9023-65-7.
- Cañón Rodríguez Julio César. (2010). Enseñanza de Ingeniería en Iberoamérica: Un compromiso con el desarrollo de la Región. ARFO Editores e Impresores Ltda. ISBN: 978-958-99255-1-5. 1a. edición. ASIBEI: Asociación Iberoamericana De Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería Bogotá, D. C., Colombia.
- Delgado Benito Vanesa. (2013). La formación del profesorado universitario. Análisis de los programas formativos de la Universidad de Burgos (2000-2011). Tesis Doctoral. Universidad De Burgos Facultad De Humanidades Y Educación Departamento De Ciencias De La Educación. España.
- Gazzola Ana Lúcia. Didriksson Axel. (2008). Tendencias de la Educación Superior en América Latina y el Caribe IESALC-UNESCO Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. Caracas. ISBN: 978-95898546-2-4.
- Hernandez Sampieri, Roberto; Fernández Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar. (2010). Metodología de la Investigación. Quinta edición. Mc Graw Hill, México. ISBN: 978-607-15-0291-9.
- Hurtado De Barrera, Jacqueline. (2012). Metodología de la investigación holística. Cuarta edición SYPAL – CIEA. Quirón ediciones Bogotá – Caracas
- Jaik Dipp, Adla. (2013). COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS: Una mirada a la Educación Superior. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL CIIDIR Unidad Durango Primera edición octubre de 2013. Editado en México. ISBN: 978-607-9063-17-7.
- Jiménez William G. (2006). La formación investigativa y los procesos de investigación científico-tecnológica en la Universidad Católica de Colombia. Revista STUDIOSITAS. Facultad de Derecho Universidad Católica de Colombia. BOGOTÁ (COLOMBIA). ISSN 1909 0366.
- Lucarelli Elisa Ángela y Calvo Gladys Rosa. (2015). Interrogantes y aportes acerca de la formación en investigación. Revista Latinoamericana de Políticas y Administración de la Educación. ISSN 2408-4573. Tomado de http://relapae.com.ar/wp-content/uploads/relapae_2_2_lucarelli_calvo_formacion_investigacion.pdf
- Moreno Bayardo María Guadalupe. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, Vol. 3, No. 1. Tomado de: http://www.ice.deusto.es/RINACE/reice/Vol3n1_e/Moreno.pdf
- Ministerio De Educación Nacional de Colombia - MEN. (2013). Memorias Foro-Convertorios Sobre La Calidad De La Educación Superior Y Su Evaluación.
- Ortiz Lefort Verónica. (2010). Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la

Universidad de Guadalajara Una aproximación multidimensional Universidad de Guadalajara.
Tesis Doctoral. Doctorado en Educación. Centro Universitario de Ciencias Sociales y
Humanidades de la Universidad de Guadalajara. Primera edición. Editorial cucsh-udg.
Guanajuato. Guadalajara, Jalisco, México. ISBN E-book 978-607-450-343-2.

Salguero Luis Arturo. (2011). GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA. Tesis de
Doctoral. Universidad Nacional Experimental Politécnica De La Fuerza Armada Nacional Unefa.
Caracas. Venezuela.

Sánchez del Toro Pedro y Tejeda Díaz Rafael. (2010). El Proceso De Formación Investigativa Del
Profesional Ingeniero Y La(S) Competencia(S) Investigativa(S). Centro de Estudios sobre
Ciencias de la Educación Superior (CECES). Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
Revista Pedagogía Universitaria.

Vidal Tovar Carlos Ramón. (2013). El Investigador, Capital Humano De Las Instituciones De
Educacion Superior Para Generar Capital Intelectual. Memorias Del Encuentro Internacional De
Investigación. Instituto Nacional De Formación Técnica Profesional INFOTEP. Centro De
Investigación. ISSN 2344 – 8229 Vol. I. Núm. 1. San Juan del Cesar, La Guajira. Colombia.

1. Doctor en Ciencias, Mención gerencia. Ingeniero de alimentos. Docente del Programa de Ingeniería Agroindustrial.
Universidad Popular del Cesar, Valledupar, Cesar, Colombia. Grupo de investigación creando ciencias – CRECI.
carlosvidal@unicesar.edu.co - vidal.tovar@gmail.com

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 30) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados