



Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI

**GESTIÓN, CALIDAD Y DESARROLLO
EN LAS FACULTADES DE INGENIERÍA**

Cartagena de Indias, Colombia
18 al 21 de septiembre de 2018



DIAGNÓSTICO SOBRE LA FORMACIÓN EN INNOVACIÓN EN UNIVERSIDADES DEL VALLE DEL CAUCA, COLOMBIA. EL CASO DE LOS PROFESIONALES EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Harold Adolfo Erazo Barona

**Universidad Libre
Cali, Colombia**

Resumen

La presente ponencia tiene como finalidad presentar los resultados de la investigación titulada "Diagnóstico sobre la formación en innovación en universidades del Valle del Cauca, Colombia. El caso de los profesionales en Ingeniería Industrial".

Se presenta un modelo de diagnóstico que permite determinar el desempeño de los factores o variables que intervienen en la formación por competencias en innovación, en programas ofertados por una institución de educación superior, concretamente en los programas de Ingeniería Industrial ofertados por universidades del Valle del Cauca, que permite a las instituciones diseñar un plan y estrategias para mejorar o potenciar las características contenidas en los factores de la formación en innovación, para el logro de profesionales con mayores capacidades para plantear soluciones innovadoras a problemas de la región.

La ponencia se realizará en tres fases complementarias. En una primera fase se mostrarán aspectos fundamentales del marco teórico, que permitió la selección de los factores a evaluar. En un segundo ítem se presenta el análisis de dichos factores. En el siguiente apartado se expone la metodología que se siguió para la aplicación del trabajo de campo (diseño del cuestionario, aplicación, sistematización y resultados obtenidos).

Palabras clave: innovación; formación; competencias

Abstract

The purpose of this paper is to present the results of the research entitled "Diagnosis on innovation training in universities of Valle del Cauca, Colombia. The case of professionals in Industrial Engineering".

A diagnostic model is presented that allows determining the performance of the factors or variables involved in innovation competency training, in programs offered by a higher education institution, specifically in the Industrial Engineering programs offered by Valle del Cauca universities, which allows institutions to design a plan and strategies to improve or enhance the characteristics contained in the factors of innovation training, for the achievement of professionals with greater capabilities to propose innovative solutions to problems in the region.

The paper will be made in three complementary phases. In a first phase will show fundamental aspects of the theoretical framework, which allowed the selection of the factors to assess. In a second item, the analysis of said factors is presented. In the following section the methodology that was followed for the application of the field work is presented (design of the questionnaire, application, systematization and obtained results).

Keywords: *innovation; formation; competences*

1. Introducción

La universidad tradicional tomada como templo del saber, ha tenido que transitar hacia la universidad de excelencia, con capacidad para acompañar a las empresas en procesos innovadores que les permitieran a ambas afrontar los retos de la globalización. En este nuevo enfoque la universidad se convierte en un ente integrador de saberes con el conocimiento tecnológico, que requiere un ajuste de sus currículos, con el fin de orientarlos hacia la investigación tecnológica, la innovación, la creación de competencias, para formar personas que puedan adaptarse a los cambios continuos de una sociedad cada vez más competitiva.

La formación por competencias realmente no es un tema nuevo. Se considera la Universidad de Cincinnati Ohio, en 1906, como la pionera en la aplicación de experiencias basadas en competencias en el sector educativo, las cuales consistieron en facilitar el acercamiento de estudiantes de ingeniería a las empresas buscando una aplicación práctica de conocimientos y definiendo unos criterios de desempeño. A nivel latinoamericano, Chile en 1930, desarrolla un programa de formación laboral por competencias, logrando un cambio exitoso en su sistema educativo a nivel superior [1]. En los 60 CINTERFOR – OIT promovió el uso de nuevas tecnologías educativas y la implementación del diseño curricular basado en el desarrollo de competencias, buscando la capacitación de mano de obra más calificada [2]

En Colombia, el tema de formación por competencias en la educación superior es realmente nuevo, pretendiendo inicialmente ponerse a tono con las políticas mundiales, mediante la promulgación de leyes, como la ley 115 de 1994, Ley General de la Educación, que plantea como fines el

desarrollo de la capacidad creativa, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico y la formación en la práctica del trabajo, y la Ley 30 de 1992, que organiza el servicio público de la Educación Superior, menciona que los programas de pregrado son una preparación para el desempeño de las ocupaciones.

Por otra parte, una nación que planea participar en la globalización debe incrementar su productividad y fortalecer la capacidad de innovación de sus empresas, para lo cual requiere, en todos los niveles, “capital humano informado, innovador, crítico, flexible, con el dominio de más de un idioma, y con la oportunidad, disposición y capacidad de aprender a lo largo de la vida” [3]

El diagnóstico planteado en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, considera que la baja calidad y pertinencia en todos los niveles educativos sigue siendo una problemática presente en la educación en Colombia, limitando la formación y el desarrollo de competencias para el trabajo y para la vida. El sistema de formación colombiano debe permitir a los estudiantes, aparte de recibir y acumular conocimientos, saber cómo aplicarlos, ser innovadores, utilizar nuevas herramientas y aprender a lo largo de la vida para el desarrollo y actualización de sus competencias.

Según estudio realizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes y la Corporación para el Desarrollo de la Investigación y la Docencia Económica, CIDE, Medellín 2011, sobre la formación de ingenieros para la Innovación y el Desarrollo Tecnológico en Colombia, la problemática se resume en: aprendizaje descontextualizado, escasas actividades conducentes a desarrollar habilidades y a generar conciencia, medio laboral con mayor exigencia de profesionales que estén a la par con otros países, universidades con poca experiencia en gestión tecnológica, con deficiente infraestructura tecnológica y con insuficientes mecanismos para orientar sus programas académicos a la solución de las necesidades del País. De tal manera que “Es fundamental que se dé en el país una revolución al modelo pedagógico, con miras a avanzar hacia una educación media y superior para el emprendimiento y la innovación” [4]

El Departamento del Valle del Cauca presenta un discreto desarrollo de su productividad y competitividad, comparado con el avance de otros departamentos de la nación, lo anterior debido a un bajo nivel tecnológico, escasa innovación, investigación y las competencias del talento humano no están acordes con los requerimientos para el desarrollo. Por tanto, entre las apuestas a corto y mediano plazo del Departamento se encuentran: Desarrollo del talento y las competencias laborales en armonía con las vocaciones productivas subregionales; fortalecer la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo sostenible; fortalecer el tejido productivo en el campo mediante procesos de innovación social que garanticen equidad y acceso de recursos [5]

Para lo anterior, es necesario abordar la educación superior desde la realidad de la globalización, y corresponde a las “universidades ajustar sus currículos y transformar su proyecto educativo orientándolo hacia la investigación tecnológica, la innovación y la creación de competencias” [6] El punto de partida para desarrollar estrategias de mejora o potenciación de las competencias en innovación consistiría en responder la pregunta ¿Cuál es el desempeño de los factores que intervienen en la formación en competencias en innovación de los programas de Ingeniería Industrial, impartidos por las universidades del Valle del Cauca?

2. Metodología seguida en la investigación

2.1. Definición de la población objeto de estudio

La población objeto de estudio se encuentra constituida por Directivos (Decanos de Facultad de Ingeniería, Directores de Programas de Ingeniería Industrial) y docentes de Programas de Ingeniería Industrial de Instituciones de Educación Superior avaladas por el Ministerio de Educación Nacional como universidades y que pertenecen al Capítulo ACOFI de Ingeniería Industrial del Departamento del Valle del Cauca, Colombia, que decidieron participar que fueron: Autónoma de Occidente, Del Valle, Icesi, Libre Seccional Cali, Pontificia Universidad Javeriana, San Buenaventura y Santiago de Cali.

2.2. Método de trabajo

El método seguido por la investigación fue el siguiente: 1. Definición de los factores o dimensiones que intervienen en la formación por competencias en innovación; 2. Valoración de los factores que intervienen en la formación por competencias en innovación.

2.3. Definición de los factores o dimensiones que intervienen en la formación por competencias en innovación.

Teniendo en cuenta lo expuesto en el marco teórico, se diseñó un instrumento para ser aplicado a los Directores de los Programas de Ingeniería Industrial del Valle del Cauca, con el fin de determinar los factores o variables más importantes, con los cuales realizar el presente estudio, relacionadas con la formación por competencias en innovación que impactan el desempeño de los programas mencionados, obteniendo el siguiente resultado:

Tabla 1. Factores que intervienen en la formación por competencias en innovación

FACTOR/DIMENSIÓN
Cultura de la Universidad para la innovación: Permiten predecir la capacidad de una universidad para adoptar innovaciones y funcionar como factor crítico en la articulación de la creatividad que todo proceso de innovación requiere.
Desarrollos curriculares por competencias en innovación: Conjunto de políticas institucionales, planes de estudio, programas, metodologías didácticas, perfiles, experiencias laborales, ambientes de aprendizaje, criterios evaluativos y demás procesos que contribuyan a la formación humana e integral y al desarrollo y fortalecimiento de competencias en innovación.
Los docentes como actores principales de la innovación: Preparación, actualización y actitud adecuadas a las actividades que realizan los docentes, lo que se ve reflejado en su desempeño en procesos de innovación.
Capacidad tecnológica de la universidad para innovar: conjunto de hardware, software, equipamientos, laboratorios e instrumentos que limitarán o potenciarán el crecimiento y desarrollo de los procesos de innovación en la universidad.
Políticas gubernamentales en Innovación: Creación de medios efectivos para que el gobierno y otras instituciones se apropien de procesos de innovación.
Conocimiento y dominio de los directivos de la Universidad de procesos de innovación: Capacidad de la universidad para reconocer, diseñar, ajustar e implementar procesos innovadores en su quehacer educativo.

Fuente: Elaboración propia (2015)

Con los factores, determinados como variables en el presente estudio, que obtuvieron un mayor puntaje se establecieron las características o atributos y para cada característica se definió una afirmación.

Tabla 2. Variables y características de estudio

Variable	Característica
1. Cultura de la Universidad para la innovación.	1.1 Importancia de la innovación
	1.2 Política institucional en innovación
	1.3 Comunicación de la adopción de la innovación
	1.4 Capacidad para innovar
	1.5 Reconocimiento del personal innovador
	1.6 Capacidad individual para innovar
	1.7 Espacios para la innovación
	1.8 Estilo propio de innovación
2. Desarrollos curriculares por competencias en innovación.	2.1 Estrategias para el desarrollo de la innovación
	2.2 Desarrollo de competencias en innovación
	2.3 Potenciar capacidades en innovación
	2.4 Motivación para la innovación
	2.5 Impacto de las competencias en innovación
	2.6 Actualización de competencias en innovación
	2.7 Competencias en innovación e inserción laboral
3. Los docentes como actores principales de la innovación.	3.1 Preparación en metodologías de innovación
	3.2 Conocimiento de los beneficios de la innovación
	3.3 Estrategias de aprendizaje de la innovación
	3.4 Herramientas de enseñanza innovadoras
	3.5 Apoyo al docente para innovar
	3.6 Participación docente en procesos de innovación
	3.7 Soluciones innovadoras a problemas regionales
4. Capacidad tecnológica de la universidad para innovar	4.1 Experiencia en detectar herramientas innovadoras
	4.2 Proceso para detectar herramientas innovadoras
	4.3 Recursos económicos para la innovación
	4.4 Equipos para procesos de innovación
	4.5 Fácil uso de equipos
	4.6 Comunidad académica preparada para usar los equipos
	4.7 Condiciones flexibles para uso de equipos
	4.8 Transferencia de resultados de innovación
5. Políticas gubernamentales en Innovación	5.1 Políticas públicas en innovación
	5.2 Diagnóstico de capacidades para innovar
	5.3 Articulación entre las políticas de innovación
	5.4 Promoción de procesos de innovación
	5.5 Vinculación entre actores de procesos de innovación
	5.6 Cooperación internacional para la innovación
	5.7 Compromiso con la innovación

Variable	Característica
	5.8 Leyes de derechos de autor
6. Conocimiento y dominio de los directivos de la Universidad de procesos de innovación	6.1 Herramientas innovadoras de otras universidades
	6.2 Grado de innovación de metodologías de enseñanza que utiliza
	6.3 Oportunidades y amenazas de la innovación
	6.4 Innovación y proyecto educativo
	6.5 Apoyo al desarrollo de currículos innovadores
	6.6 Innovación y relaciones con el sector empresarial
	6.7 Ventaja competitiva de la innovación
	6.8 Gestión de la Innovación

Fuente: Elaboración propia (2015)

3. Resultados de la investigación: Desempeño de los factores que intervienen en la formación por competencias en innovación

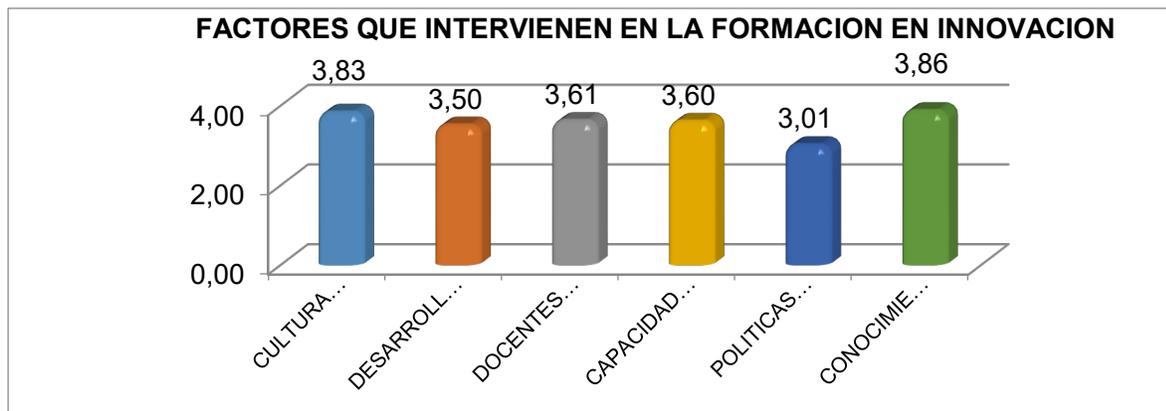
La tabla 3 muestra el desempeño hallado por cada uno de los factores que intervienen en el proceso de formación por competencias en innovación.

Tabla 3. Desempeño de los factores que intervienen en el proceso de formación por competencias en innovación.

FACTORES	PROMEDIO
CULTURA DE LA UNIVERSIDAD PARA LA INNOVACIÓN	3,83
DESARROLLOS CURRICULARES POR COMPETENCIAS EN INNOVACIÓN	3,50
DOCENTES COMO ACTORES PRINCIPALES DE LA INNOVACIÓN	3,61
FACTORES	PROMEDIO
CAPACIDAD TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD PARA INNOVAR	3,60
POLÍTICAS GUBERNAMENTALES EN INNOVACIÓN	3,01
CONOCIMIENTO Y DOMINIO DE LOS DIRECTIVOS DE LA UNIVERSIDAD EN PROCESOS DE INNOVACION	3,86

Fuente: Elaboración propia (2015)

Figura 1. Desempeño de los factores que intervienen en el proceso de formación por competencias en innovación.



Fuente: Elaboración propia (2015)

4. Relaciones entre las variables que intervienen en la formación por competencias en innovación

Para el caso de este estudio, se encuentra que las universidades vallecaucanas que imparten Ingeniería Industrial presentan cierta divergencia entre el reconocimiento de la importancia de la innovación demostrada en una política institucional y la comunicación, entendimiento y operativización de esta política.

Otros factores como la falta de concretar un estilo propio e innovador para plantear soluciones al entorno, la mediana disposición del personal para llevar a cabo procesos innovadores, el reconocimiento al personal innovador, hace que se considere que no existe una concreta cultura de la innovación.

Igual sucede con el desarrollo curricular por competencias en innovación, en donde el programa académico ha tenido en cuenta su incorporación, pero se considera que su impacto es medio en el sentido de potenciar capacidades en innovación en los estudiantes, situación debida a que el programa escasamente mide el impacto de las competencias adquiridas por sus egresados. En contraposición con lo expuesto por los docentes, sobre el alto grado de comprensión de los beneficios potenciales de la innovación en la universidad, se encuentra que la preparación en metodologías de enseñanza para la innovación es baja y que las investigaciones desarrolladas para dar soluciones innovadoras a la región son calificadas en un nivel medio.

Lo expuesto en la política para la innovación no corresponde con la voluntad política para incrementar la capacidad tecnológica de la universidad. Se piensa que los recursos económicos para la innovación no son suficientes, que la experiencia para detectar herramientas innovadoras es baja, que el uso de los equipos no es flexible y que la comunidad académica está medianamente preparada para utilizar equipos innovadores.

Cabe resaltar que las universidades dan una baja calificación al desempeño de las políticas públicas gubernamentales en innovación, especialmente en el poco compromiso del estado para promover la innovación.

Es muy importante para la formación por competencias en innovación, que los directivos de las universidades reconocen el gran apoyo de la innovación para mejorar su proyecto educativo, las ventajas y las dificultades de la innovación y la oportunidad como ventaja competitiva para la institución.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La formación basada en competencias, especialmente para profesiones que enfatizan lo procedimental, es un modelo de interés creciente a aplicar en los currículos de las universidades Latinoamericanas. Este enfoque pretende que las capacidades que tienen los egresados al momento de completar sus estudios, le permitan ingresar y adaptarse más rápidamente al medio laboral. Esta formación implica también realizar un análisis proyectivo para reconocer el sector productivo o de servicios en el cual se desempeñará el egresado, por lo cual es fundamental conocer la percepción de las empresas frente al egresado que vincula.

Por otra parte, la innovación es básica para que la modernización del currículo basado en competencias que le permita al egresado comprender como su acervo de conocimientos y habilidades, hagan posible el ejercicio de su autonomía y su creatividad, para no caer en el reduccionismo de sólo considerar las necesidades del sector empresarial.

Le corresponde a la universidad, que tiene como funciones la docencia, la investigación y la proyección social, hacer aportes e innovaciones mediante una relación más cercana con el sector productivo, para que sus egresados puedan impactar positivamente los procesos productivos y su sistema social, a través de soluciones eficaces a sus problemas.

Le compete a los directivos de la universidad desarrollar el sustento estratégico y de recursos para que se implemente adecuadamente la formación por competencias en innovación en los programas de Ingeniería Industrial, para pasar de una universidad que enseña a una universidad que genera aprendizajes. En este proceso de cambio, el docente universitario se convierten en actor principal para acometer y/o motivara los estudiantes a llevar a cabo procesos innovadores, ejerciendo su capacidad de facilitador la transferencia de conocimientos mediante nuevas herramientas y activando en el estudiante la capacidad de aprender por sí mismo.

CONCLUSIONES

Las universidades del Valle del Cauca, que ofrecen programas de ingeniería, cuentan con un personal docente altamente calificado en maestrías y doctorados, comparado con los datos generales del País, lo cual podría garantizar un cambio necesario en la cultura de la innovación, que le permitiría a la región salir del atraso social, económico y tecnológico.

La formación por competencias en innovación requiere de una serie de factores internos y externos, que impactan el desempeño de los programas de Ingeniería Industrial impartidos por las universidades del Valle del Cauca, se encontró que todos los factores o variables del estudio están plenamente relacionados con el proceso de formación por competencias en innovación.

En el caso de la relación de la innovación en el proceso de formación por competencias, el estudio arrojó que no hay coherencia entre el pensamiento de los directivos y docentes, que la ven como una oportunidad para actualizar los currículos, para generar ventaja competitiva, para mejorar su proyecto educativo, pero que las acciones para generar una cultura de la innovación, para apoyar al personal innovador, para potenciar capacidades en los estudiantes, en la detección y adquisición de equipos y herramientas innovadoras, son incipientes.

Las correlaciones más significativas entre las características de las variables de estudio, muestran que si la universidad incrementa los espacios de creatividad para el desarrollo y explotación de ideas innovadoras aplicables a solución de problemas propios y del entorno, mejoraría el desempeño del programa de Ingeniería Industrial en el desarrollo de competencias en innovación, los docentes aumentarían su preparación en metodologías de enseñanza innovadoras y crecería el uso y medios utilizados para procesos de innovación.

Otras correlaciones significativas muestran que para incrementar la motivación de los estudiantes para participar en procesos innovadores, se requiere que la mayoría de los docentes implementen estrategias para el aprendizaje de la innovación, por parte de los estudiantes, que la universidad defina y siga un proceso sistemático y participativo para la detección de herramientas de aprendizaje innovadoras.

Referencias

- [1] Castro, E. (2004). El currículum basado en competencias: factor de mejoramiento de la Educación Superior y criterio para la acreditación nacional e internacional de títulos y grados. Santiago, Chile: mimeo
- [2] Barra, N., MAGENDZO, A., & GONZALEZ, L. (1984). La formación profesional y la educación media técnica en América Latina. OREALC UNESCO. Santiago. Chile.
- [3] Departamento Nacional de Planeación de Colombia (2014) Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, pág. 34, 38
- [4] Gobernación del Valle del Cauca (2012) Plan de Desarrollo del Valle del Cauca 2012-2015, pág. 51.
- [5] Gómez, H., & Mitchell, D. (2014). Innovación y emprendimiento en Colombia: balance, perspectivas y recomendaciones de política, 2014-2018. Cuadernos Fedesarrollo (50). Bogotá D.C.
- [6] Pérez Toro, Alberto (2009) Universidad y Gerencia en el Medio Internacional, Investigación, Innovación y Competencias. Revista Universidad & Empresa. Universidad del Rosario. Bogotá D.C. Vol. 17, pp. 156-182.

[7] Erazo, H.A. (2016) Diagnóstico sobre la formación en innovación en universidades del Valle del Cauca, Colombia. El caso de los profesionales en Ingeniería Industrial (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Querétaro. Santiago de Querétaro. México.

Sobre el autor

- **Harold Adolfo Erazo Barona** Ingeniero Mecánico, Especialista en Mercadeo, Especialista en Gerencia del Talento Humano, Magíster en Ciencias Financieras y de Sistemas, Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación, Docente Jornada Completa, Universidad Libre Seccional Cali, correo: haerazo@gmail.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2018 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)