

La preparación de los docentes para el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería: fundamentación de un proyecto

GONZÁLEZ-IBARRA, Ana María†*, DE LA HERRÁN-GASCÓN, Agustín, ÁLVAREZ-AGUILAR, Nivia T. y GONZÁLEZ-MARROQUÍN, Joel

Recibido Julio 02, 2016; Aceptado Septiembre 24, 2016

Resumen

Los modelos por competencias para la formación del estudiante universitario han tomado auge en los últimos años debido a las exigencias de la sociedad actual. Múltiples trabajos abordan este problema. Sin embargo, la práctica demuestra que existen muchas áreas de oportunidades por resolver desde investigaciones más concretas y fundamentadas. Generalmente la Física es identificada por docentes y estudiantes como una materia “para resolver problemas”. Es por ello que el objetivo del presente trabajo es fundamentar un proyecto de investigación que conjugue las potencialidades de la física con el desarrollo de dichas competencias. Entre los resultados principales esperados se encuentran: identificación de las competencias genéricas (CG) que pueden desarrollarse a través de la Enseñanza de la Física en estudiantes de ingeniería y caracterización de los métodos, técnicas y procedimientos utilizados por el profesorado de ingeniería para el desarrollo de competencias genéricas, propuestas de estrategias para desarrollar las CG.

Competencias genéricas, física para ingenieros, estudiantes de ingeniería, formación de profesores

Abstract

Competence based models for the education of college student have flourished in recent years due to the needs of society nowadays. A number of investigations have addressed such problem however, in practice, it is still noticeable that there are areas of opportunity waiting to be studied and. Particularly, Physics is generally considered by teachers and students as a subject dedicated “to solve problems”. Therefore, the objective of the present work is to promote the foundation of an investigation that conjugates all the potential characteristics of physics in the development of such competences. Such methodology corresponds to a mixed research scope. Among the main expected results of the investigation are: The identification of Generic competences (CG) which can be developed through the different ways of teaching physics to engineering students as well as the characterization of methods, techniques and procedures used by engineering professors to develop generic competences and, proposals of strategies to improve them.

Generic competences, Physics for engineering engineering students; academic staff formation

Citación: GONZÁLEZ-IBARRA, Ana María, DE LA HERRÁN-GASCÓN, Agustín, ÁLVAREZ-AGUILAR, Nivia T. y GONZÁLEZ-MARROQUÍN, Joel. La preparación de los docentes para el desarrollo de competencias genéricas a través de la Física en estudiantes de ingeniería: fundamentación de un proyecto. Revista Sociología Contemporánea 2016, 3-8: 59-69.

*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ana.gonzalezib@uanl.edu.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La creciente necesidad de formar una sociedad del conocimiento y gestión del saber, ha generado necesidades que pudieran ser resueltas a través de la educación al plantear soluciones a aquellos problemas que han sido detectados en el ámbito profesional.

La globalización y la constante evolución de las tecnologías de información originan que los profesionales dominen y apliquen conocimientos para la solución de problemas de contexto específico y también el general.

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación es de vital importancia comprender la necesidad de replantear la finalidad de una educación que permita un desarrollo humano y social de una forma justa y viable, considerando factores ambientales y económicos.

En este sentido, la UNESCO (2015) expresa que:

“Una auténtica educación es aquella que forma los recursos humanos que necesitamos para ser productivos, seguir aprendiendo, resolver problemas, ser creativos y vivir juntos y con la naturaleza en paz y armonía”.

Además, señala que: “Cuando las naciones toman medidas para que una educación así sea accesible para todos sus ciudadanos a lo largo de toda su vida, se pone en marcha una revolución tranquila es decir: la educación se convierte en el motor del desarrollo sostenible y la clave de un mundo mejor” (p. 32).

El objetivo principal de estudio de este proyecto se ubica en la línea de formación del profesorado en general y en particular, del profesorado de ingeniería.

Dicho objetivo surge de la necesidad de una preparación de los docentes acorde a las exigencias educativas actuales, aunado con las insuficiencias que estos presentan en su desempeño profesional, al no poseer la preparación pedagógica requerida para impactar de manera efectiva en la formación del estudiantado. Es importante señalar que los profesores que imparten clases en las carreras de ingeniería específicamente en el área de Ciencias Básicas normalmente no poseen una preparación pedagógica y didáctica óptima, ya que son graduados de diferentes áreas de estudio de esta disciplina. De acuerdo con lo anterior, es imprescindible realizar estudios basados en proyectos de desarrollo de la enseñanza de la física debidamente fundamentados y evitar la espontaneidad, cuestión que es muy común en el área formativa. De aquí la importancia y pertinencia del presente trabajo. Cuyo objetivo es fundamentar un proyecto de investigación que conjugue las potencialidades de la física con el desarrollo de dichas competencias. El problema de investigación radica en la presencia generalizada en las aulas de una enseñanza tradicional, la cual es metodológicamente pobre y que no desarrolla en los estudiantes competencias genéricas. Por lo tanto, dicho modelo no mira ni desarrolla de facto una formación integral acorde con las necesidades sociales y de las universidades.

La hipótesis que puede formularse es la siguiente: “los profesores de ingeniería que enseñan Física lograrán un desarrollo eficiente de competencias genéricas en su estudiantado, si disponen de una formación suficiente en el campo de la metodología didáctica, a través de un programa de formación ad hoc”. Lógicamente, el éxito de cualquier modelo que implemente en la docencia universitaria depende en gran medida de la preparación de directivos y docentes para llevar a cabo de manera correcta y estructurada sus objetivos fundamentales.

El enfoque de educación centrado en aprendizaje colaborativo y autónomo establece el desarrollo de competencias que permitan al ser humano integrar saberes significativos que favorezcan el descubrimiento y desarrollo de sus propias fortalezas. El proyecto Tuning para América Latina define a las competencias como “una combinación dinámica de atributos con relación a conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen resultados de los aprendizajes de un programa educativo, que los estudiantes son capaces de demostrar al concluir la carrera”. Este proyecto hace énfasis en que las competencias que se definan deben ser evaluables, y por ello, su formulación debe permitir la identificación de resultados de aprendizaje que puedan ser observables y medibles. (Tuning América Latina, 2007).

Por otra parte, una característica esencial de la presente propuesta y que destaca su grado de novedad viene dada porque se toman como objeto de estudio las competencias genéricas y su relación con las Ciencias Básicas por tres razones esenciales: 1) Las Ciencias Básicas generalmente se asocian con el desarrollo del pensamiento lógico y se desestima el valor de su propio contenido disciplinar para el desarrollo de otros aspectos de la personalidad del educando. 2) Las competencias genéricas son aplicables en contextos personales, sociales, académicos y laborales amplios. Son relevantes a lo largo de la vida y a todas las disciplinas académicas, además son transferibles porque constituyen requisitos para adquirir otras competencias y 3) Porque se requiere aumentar la motivación por el aprendizaje de estas materias. Es una intención acorde con la reflexión de Imbernón (2007): “nadie puede negar que la realidad social, la enseñanza, la institución educativa y las finalidades del sistema educativo han ido evolucionando, y que, en consecuencia, el profesorado debe sufrir un cambio radical en su modo de ejercer la profesión y en su proceso de incorporación y formación” (p. 16).

A continuación se presentan los sustentos teóricos en los que se ha basado el presente proyecto.

La formación del profesorado para el logro de competencias en sus estudiantes

Para Gairín (2010) es de suma importancia para las organizaciones y su futuro modificar los procesos formativos del personal, principalmente las organizaciones educativas ya que en los últimos años se han enfrentado a una gran variedad de demandas y retos, resultado de los recientes cambios de la sociedad.

De acuerdo con Merieu (2009) el profesorado universitario debe originar y a su vez dirigir el proceso de aprendizaje mediante métodos dinámicos que permitan fortalecer el dominio de habilidades, requeridas para la evaluación continua y formativa. En este sentido López (2009) citado por Rasilla (2011), menciona que es necesario realizar cambios a las prácticas escolares (universitarias ?) en los cuales los docentes asuman el compromiso de cumplir con un perfil deseable que requiere entre otras cosas: “enseñar a aprender”, conocer y organizar los saberes para lograr un aprendizaje significativo, así como llevar a cabo una planificación del proceso enseñanza aprendizaje que permita al estudiantado aplicarlo en situaciones de la vida diaria.

Por su parte, Ruiz (2000) lo considera como un proceso de formación continua a lo largo de toda la vida profesional, que produce un cambio y mejora en las conductas de los docentes, en la forma de pensar, valorar y actuar sobre la enseñanza, y de forma más restringida como proceso que presupone una formación del profesorado orientada al cambio, para resolver los problemas escolares desde una perspectiva de superación.

De acuerdo con de la Herrán (2008), “el desarrollo profesional y personal de los docentes depende de manera principal de la ‘conciencia aplicada’ a su propia formación, que asocia niveles de comprensión y compromiso personal y social distintos” (p. 111). Por lo tanto es de gran interés para nosotros esta posición sobre el desarrollo personal y profesional del docente (DPPD) por cuanto implica la unidad del ser, el quehacer y el hacer.

La formación de los profesores es un ciclo de constante mejora, en el cual deben ser incluidas, según menciona Pérez Serrano (citada por de la Herrán, 2008, p. 126):

- 1) Las técnicas de tutoría.
- 2) La Orientación al alumno en los todos los ámbitos académico, personal y profesional
- 3) El Uso de estrategias de actuación docente en la observación, las entrevistas, los hábitos de estudio y trabajo, así como en el empleo y manejo de los instrumentos pertinentes para ello.
- 4) Las Destrezas para la elaboración de proyectos educativos y curriculares.
- 5) Nuevas tecnologías de información en la tarea académica del profesor.
- 6) Propuestas metodológicas actuales en el desarrollo de las clases diarias.
- 7) Estrategias de investigación aplicada en el aula.
- 8) Teoría y práctica de la evaluación de los alumnos, de los proyectos y de los programas del centro.
- 9) Trabajo en equipo de profesores del mismo centro.
- 10) Actualización continua en el campo científico y tecnológico.

Distintos autores abordan la necesidad de espacios formativos innovadores que coadyuven a los estudiantes a adaptarse a las condiciones reales de trabajo y desenvolverse de manera adecuada en las mismas.

Entre estos autores destacan Mota (2008), Corvalán (2011), Tobón (2002, 2008) y Contreras (2012).

Las exigencias fundamentales de la educación superior y en particular de las escuelas y facultades de ingeniería en el contexto actual se relacionan con la necesidad de que los egresados posean habilidades y actitudes tales como: ser reflexivos, que posean opiniones personales y con capacidad de adaptación en diferentes contextos.

Aunque no constituye un objetivo de esta investigación el profundizar en las competencias profesionales docentes, es útil para orientar el trabajo la identificación de las competencias deseables que debe poseer un profesor de las carreras de ingeniería que a su vez le permitan desarrollar competencias en sus estudiantes. En este sentido de acuerdo con Álvarez (2012) se consideran rasgos característicos de un profesor auténtico cuando el profesor muestra una adecuada autoestima y confianza en sí mismo y los estudiantes. Además cuando, contribuye a descubrir sus potencialidades en el estudiante y les enseña a coordinar las mismas, equilibrándolas y utilizándolas adecuadamente. Además de lograr la coherencia en su relación con los estudiantes misma que se manifiesta entre lo que explica, orienta, corrige, estimula, reprime, etc.

Marco de referencia institucional

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) en su búsqueda de ser reconocida como una universidad de calidad desarrolló un Modelo Educativo, implementado en el año 2008, que propone una formación integral del estudiantado que responda a las necesidades de su contexto. Se basa en tres ejes rectores:

- Ejes estructuradores: es decir, educación centrada en el aprendizaje y educación basada en competencias.
- Ejes operativos: referentes a flexibilidad curricular y de los procesos educativos.
- Ejes transversales: relacionados con la internacionalización e innovación académica.

Desde este modelo, la UANL tiene como objetivo principal formar egresados que cuenten con competencias genéricas y profesionales comunes que les permitan adaptarse e insertarse en el sector laboral nacional e internacional (UANL, 2008).

Con esta perspectiva amplia, en el modelo educativo basado en competencias requiere de una transformación que va desde los procesos administrativos hasta la forma en el que el docente conduce su clase. Dicho modelo Genera un compromiso con una educación de calidad que permite que los estudiantes se desempeñen de forma idónea en diferentes contextos ya sean sociales o culturales.

Las competencias genéricas como centro de las metodologías docentes

El término “competencias” ha evolucionado de tal forma que las primeras definiciones del concepto solo se estaban enfocadas a las habilidades que los individuos requieren para desarrollar una actividad. Sin embargo, en nuestros días esto no es suficiente, ya que para resolver la problemática mundial los individuos además de poseer habilidades, actitudes, actitudes y valores deben tener la capacidad de aplicar el conocimiento, siendo esto último una constante en las definiciones. La necesidad de dar un giro a la educación para favorecer el aprendizaje y formar profesionales capaces de resolver situaciones actuales mediante el uso de saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales, según Ruiz (2009) son los factores que promueven la Educación basada en competencias.

Cabe mencionar que existen diferentes corrientes en el campo de competencias, entre las que se encuentran: el enfoque laboral, el enfoque conductual, el enfoque etimológico, el enfoque funcional o sistémico, el enfoque socioconstructivista y, el enfoque pedagógico-didáctico. Es importante mencionar que algunas de corrientes coinciden sin embargo otras son totalmente opuestas. (Díaz-Barriga, 2011).

Al igual que existen múltiples conceptos de competencias, la literatura muestra varias clasificaciones de las mismas. Estas han sido resultado de las transformaciones sociales que han llevado a la pedagogía de la formación profesional a la ampliación de dicho concepto. Por su parte, el Proyecto Tuning las clasifica en genéricas y específicas. Por su naturaleza y por la forma en que se adquieren o desarrollan. Para Perrenoud, (2004) las competencias se clasifican usualmente en académicas, laborales y profesionales.

Desarrollo de competencias genéricas a través de las ciencias básicas

De acuerdo con lo que plantea Maffioli (2003) el perfil del ingeniero del nuevo milenio debe estar basado en la capacidad y voluntad de aprender, el conocimiento de las ciencias naturales básicas y de algún campo de la tecnología aunado a valores. Además de estar preparado para el aprendizaje permanente ha de tener una adecuada comunicación y saber trabajar en equipo. Por su parte la Comisión Europea (2004) en el documento Puesta en Práctica del Programa de Trabajo “Educación y Formación 2010” propone que, las competencias clave (también denominadas genéricas) son un conjunto multifuncional y transferible de conocimientos, destrezas y actitudes que todos los individuos necesitan para su realización y desarrollo personal, inclusión y empleo en la sociedad actual.

Dichas competencias son la base para el aprendizaje a lo largo de la vida. El Informe final Proyecto Tuning América Latina (2007) plantea la relevancia de las competencias genéricas ya que “los campos profesionales se transforman y generan nuevos nichos de tareas y, paralelamente, anulan o disminuyen las posibilidades de otros trabajos. La mayor parte de los estudios recientes señalan que una persona cambiará varias veces de empleo durante su etapa laboral activa. Por lo tanto, la versatilidad es, cada vez más, una característica fundamental para desarrollar la formación profesional.

González y Wagenaar citado por Gómez, Rodríguez e Ibarra (2013) definen las competencias genéricas como aquellas que “identifican los elementos compartidos que pueden ser comunes a cualquier titulación, tales como la capacidad de aprender, de tomar decisiones, de diseñar proyectos, las destrezas administrativas, etc. (...). En una sociedad cambiante donde las demandas tienden a hallarse en constante reformulación, las competencias y destrezas genéricas son de gran importancia” (p. 202).

El proyecto Tuning (2007) hace la siguiente clasificación:

Competencias Genéricas (transversales) en las que se incluyen conceptos cognitivos y motivacionales. Entre estas se pueden contar competencias instrumentales, de orden metodológico y de gestión de la información. Competencias personales como el trabajo colaborativo, relaciones interpersonales y éticas. Competencias sistémicas que permiten desarrollar el aprendizaje autónomo, habituarse a diferentes situaciones, desarrollo de creatividad y capacidad de liderazgo.

Competencias específicas relacionadas directamente con una profesión.

Las competencias genéricas se subdividen en:

Competencias instrumentales: las cuales están relacionadas con capacidades cognitivas, entre las que se encuentran: capacidad de análisis, organización, planificación, comunicación verbal y escrita, manejo de tecnologías de información, resolver problemas, toma de decisiones y formación básica relacionada a la profesión.

Competencias interpersonales o de interacción social: se encuentran vinculadas al desarrollo humano: la capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario, habilidad de crítica y autocrítica, conducirse con valores y ejercicio de la ética, compromiso con el medio ambiente, ser personas incluyentes que respetan la diversidad cultural.

Competencias integradoras: integran las competencias instrumentales e interpersonales como un todo, con ellas se pretende lograr la formación integral del individuo, entre las que destacan: la habilidad de generar y aplicar el conocimiento, la habilidad de investigar, la capacidad de ser innovador y creativo en sus propuestas para la solución de problemas, liderazgo y, la competencia para adaptarse a nuevas situaciones, ser emprendedor.

La Universidad Autónoma de Nuevo León, en su objetivo de cumplir con las demandas sociales y tomando como referente el antes mencionado Proyecto Tuning, clasifica las competencias generales en tres grupos:

- Competencias instrumentales.
- Competencias de interacción social.
- Competencias integradoras (UANL, 2004).

A través de la enseñanza de las ciencias se contribuye a la formación del estudiantado en cuanto a su visión del mundo.

Se desarrolla su capacidad práctica e intelectual lo que le permite comprender el mundo en el que vive y su responsabilidad sobre él. Además se promueve la creatividad, la imaginación y la curiosidad que forman parte de la labor científica. La Física como ciencia básica tiene grandes posibilidades de fomentar en el estudiantado habilidades como el razonamiento lógico, la solución de problemas y, la experimentación que proporcionan las bases para el desarrollo científico. Permite la interpretación de diferentes temas de actualidad con sus propios criterios, lo que contribuye a la formación integral. Para ello se requiere la aplicación por parte de los profesores de diferentes técnicas y metodologías que coadyuven al aprendizaje activo. La enseñanza de la física hasta hace algún tiempo se llevaba a cabo mediante una metodología rígida en la cual se planteaban problemas fuera de contexto. Sin embargo en recientes investigaciones se promueve la enseñanza de las ciencias como aprendizaje activo centrado en el estudiantado. (Campanario et al. 2007).

De acuerdo con Morillo (2008) la física y las demás ciencias de la naturaleza encierran en sí mismas un elevado valor cultural. Para la comprensión del mundo moderno desarrollado tecnológicamente, es esencial el dominio y aplicación de la física. Los fundamentos expuestos conjuntamente con la experiencia de los autores permitieron determinar la metodología que puede dar respuesta al problema descrito.

Metodología a desarrollar

Se utilizará una metodología de investigación de tipo mixta para la investigación. Para Creswell y Plano-Clark (2011) (citado por Hernández-Sampieri, et al., 2014) la metodología de investigación mixta es utilizada como una estrategia que permite al investigador recolectar, analizar e integrar los datos ya sea cualitativos o cuantitativos en el mismo estudio.

La razón de la selección de dicho enfoque es que la investigación, que se sitúa en un contexto específico, requiere para el cumplimiento de sus objetivos, obtener datos tanto cuantitativos como cualitativos. Por tanto, a su vez presenta un aspecto subjetivo, porque captura las vivencias y conocimientos del profesorado, así como del estudiantado. Esto permite una triangulación de fuentes y metodológica desde la compensación de debilidades y fortalezas de métodos complementarios. Además permite recuperar una visión más integral o global del fenómeno a estudiar.

La población de estudio se compone de los docentes tanto de tiempo completo como los que tienen contratos por horas en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la UANL. La muestra será intencional y estará comprendida por la totalidad de los docentes de tiempo completo que tienen planta y todos los contratados que imparten las 4 asignaturas de Física para las 10 carreras de ingeniería de la FIME. También participarán una muestra de los estudiantes de las 10 carreras de 1° a 4° semestre. Así mismo, participarán la totalidad de directivos de la facultad: coordinadores, jefes de carrera y jefes de departamento.

Las unidades de análisis inicialmente previstas serán los procesos fenómenos que se implican en el estudio, entre otros se encuentran:

- Formación didáctica de los profesores de Física para ingenieros.
- Formas de enseñanza que utilizan los docentes de ingeniería.
- Autoevaluación de estudiantes de ingeniería sobre su desarrollo de competencias genéricas.
- Experiencias innovadoras de los docentes de Física para ingenieros.

A continuación, se muestra la tabla 1 en la que se mencionan los métodos y técnicas que se aplicarán a la muestra de profesores, así como los objetivos de los mismos.

Métodos, técnicas e instrumentos	Objetivos
Cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la preparación que poseen los profesores de las diferentes carreras de la FIME para el desarrollo de competencias genéricas en sus estudiantes. • Identificar las competencias genéricas que pueden desarrollarse a través de la enseñanza de la Física que, en el caso de estudiantes de ingeniería de la FIME, constituyen competencias profesionales. • Caracterizar los métodos, técnicas y procedimientos utilizados por el profesorado de ingeniería de la FIME para el desarrollo de competencias genéricas.
Entrevistas de profundidad	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la percepción de directivos de la FIME sobre el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado. • Determinar las principales dificultades de la implementación del modelo educativo por competencias
Escalas tipo Likert	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer si la metodología utilizada por el profesorado propicia el desarrollo de competencias genéricas en el estudiantado.
Estudio de casos	<ul style="list-style-type: none"> • Rescatar las mejores prácticas empleadas por los docentes de la FIME que imparten Física con la finalidad de desarrollar las competencias genéricas requeridas por los estudiantes.
Talleres de reflexión	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar con los docentes de la FIME y a partir de la sistematización de sus mejores prácticas un programa formativo, tomando en cuenta las principales dificultades en la enseñanza de la Física y sus potencialidades para el desarrollo de competencias genéricas en el estudiante de la ingeniería.
Entrevista a profundidad	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y evaluar el programa para conocer el alcance de su eficacia.

Tabla 1 Métodos y técnicas de investigación a utilizar en muestra de profesores. *Fuente: Elaboración propia*

En la tabla 2 que se describen los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizarán en la muestra de estudiantes.

Métodos, técnicas e instrumentos	Objetivo
Cuestionarios	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar si el estudiantado de la FIME conoce las competencias que deben desarrollar en los cursos de Física. • Evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas en estudiantes de diferentes carreras de ingeniería de la FIME.
Escalas tipo Likert	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el nivel de desarrollo de competencias genéricas en estudiantes de diferentes carreras de ingeniería de la FIME. • Llevar a cabo un diagnóstico sobre el nivel de desarrollo de las competencias en los estudiantes.
Grupos focales	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar si los estudiantes cuentan con estrategias de estudio para llevar a cabo las actividades planteadas por los profesores y que les permitan el desarrollo de competencias.

Tabla 2 Métodos y técnicas de investigación a utilizar en muestra de estudiantes. *Fuente: Elaboración propia*

Resultados

Es importante señalar que la descripción de las diferentes partes del proyecto con su respectiva fundamentación y análisis constituye el principal resultado del presente trabajo. Una vez concluida la investigación se espera que, desde el foco puesto en la didáctica de la Física, la investigación arroje resultados cuantitativos y cualitativos que permitan concretar elementos constitutivos transferibles para una mejor metodología para la enseñanza en ingeniería donde se conjuguen armónicamente la actividad del docente y el alumno, en función de la formación profesional de éste.

De este modo, se podrá contribuir de manera efectiva al cumplimiento de las exigencias del profesional contemporáneo de la ingeniería. Se pretende que docentes participen en el proceso de diseño, desarrollo y evaluación de un programa formativo orientado al fortalecimiento de sus metodologías de enseñanza específicamente orientado a desarrollar competencias genéricas en sus estudiantes a través de la enseñanza de la Física.

De acuerdo a lo mencionado en DINICE (2008) “el diseño de la evaluación de Programas en Educación (y las actividades que compromete) tiene que apuntar a colocar en el centro del análisis al problema focal el cual el programa busca resolver (paliar o modificar) y reconstruir los cambios en aquellos factores que (supone esa hipótesis de trabajo que es el programa) inciden de manera más decisiva en la modificación (progresiva) del problema focal”. (p.7)

Para ello, se trabajará en el marco de grupos de trabajo comprometidos con el fortalecimiento de la formación docente en el ámbito de la metodología didáctica para el desarrollo de competencias docentes, que se circunscribirá a los profesores de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica que enseñan Física.

Conclusiones

El fortalecimiento de la formación metodológica en la FIME de la UANL es una necesidad constante en esta institución. La presente investigación puede contribuir, mediante la identificación de necesidades y conocimientos y mediante la implementación de un programa de formación continua en metodología didáctica ad hoc, a potenciar el desarrollo de la formación integral de los alumnos mediante la mejora de la educación en competencias genéricas en los estudiantes.

El estudio de la literatura relacionada con el problema de investigación indica la necesidad de continuar perfeccionando la preparación de los docentes para el trabajo con los estudiantes en cuanto al desarrollo de las competencias genéricas.

Se observa la tendencia tradicional en las clases de Física a la resolución de problemas como objetivo casi exclusivo de esta materia. Sin embargo, el contenido de la Física posee potencialidades infinitas para desarrollar en los estudiantes cualidades y valores en su desarrollo personal y social.

Las implicaciones de la investigación alcanzan impactos tanto nacionales como internacionales, ya que las carreras de ingeniería deben estar a la vanguardia día a día con la enseñanza de nuevas tecnologías y que mejor teniendo a docentes conscientes y capacitados con estas herramientas pedagógicas. Entre los productos más importantes que se esperan obtener se encuentran:

- Caracterización y diagnóstico del desarrollo de las competencias genéricas a través de la Física, según docentes y estudiantes
- Propuestas de acciones para el desarrollo de competencias genéricas en los diferentes cursos de Física para ingenieros.
- Generalización de experiencias innovadoras para el desarrollo de competencias genéricas en las clases de Física.

Referencias

Álvarez A, N. (2012). Respuestas de investigadores del área de Didáctica y Organización Escolar. Preguntas fundamentales de la enseñanza, 565-572. Madrid. Universitas.

Campanario, J. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Revista Enseñanza de las ciencias*. núm. 17. pp. 179-192, ISSN: 2174-6486.

Contreras, Z. (2012). Las competencias investigativas. Octubre, 2015, de *Pedagogía Profesional* Sitio web: <http://www.pedagogiaprofesional.rimed.cu/Numeros/Vol%2010%20No%202/Zeneyda.pdf>

Corvalán, O. (2011). Aplicación del enfoque de competencias en la construcción curricular de la universidad de Talca. *Revista Iberoamericana de Educación*, 8(2), pp. 1-17 ISSN: 1681-5653. Recuperado de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1463Corvalan.pdf>, octubre 2015.

Creswell, J. W. y Plano, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2a. ed.), EE. UU.: SAGE.

Díaz Barriga, A. (2011). Competencias en educación. *Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula*. 2(5), pp. 3-24. ISSN: 2007-2872. Recuperado de: <https://ries.universia.net/article/view/61/competencias-educacion-corrientes-pensamiento-implicaciones-curriculo-trabajo-aula>, octubre 2015.

DINIECE (2008) *Guía para evaluación de Programas en Educación*. en: <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001040.pdf>, mayo 2016.

Gairín, J. (2010). La evaluación del impacto en programas de formación. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 8(5), pp.20-43. Recuperado de: <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num5/art1.pdf> mayo 2016.

Gómez, M., Rodríguez, G. e Ibarra, M. (2013). *Compes: Autoinforme sobre las competencias básicas relacionadas con la evaluación de los estudiantes universitarios*. *Revista Estudios sobre educación*, vol. 24, p.p. 197-224. ISSN 1578-7001. Recuperado de: <http://dadun.unav.edu/bitstream/10171/29570/2/RODRIGUEZ%20IBARRA.pdf>, septiembre 2015.

Hernández-Sampieri, R, Fernández, C. Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª. Edición). México. D.F: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 968-422-931-3

Herrán, A. de la (2008). *El profesor que se forma. Desarrollo personal y profesional del docente*. *Compendio de Didáctica General*. Madrid: CCS. pp. 109-152.

Imbernón, F. (2007). *10 ideas clave. La formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Barcelona: Graó.

Maffioli, F., y Augusti, G. (2003). Tuning engineering education into the European higher education orchestra. *European Journal of Engineering Education*, 28 (3), pp. 251-273.

Merieu, P. (2009). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* Barcelona: Octaedro

Morillo, I. (2008). Una nueva forma de enseñar las ciencias en el contexto social. *Laurus Revista de Educación*, 14(26), pp.307-318 ISSN: 1315-883X recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111491015.pdf>, octubre 2015.

Mota, A. (2008). Competencias profesionales como eje articulador entre el ámbito laboral y el educativo: el caso de las universidades tecnológicas. *Revista Ide@s*. núm. 39, pp. 83-96. Recuperado en: http://www.concyteg.gob.mx/ideasConcyteg/Archivos/39062008_COMPETENCIAS_PROFESIONALES_COMO%20EJE_ARTICULADOR.pdf, septiembre 2015.

Pérez, M. (1999). ¿Qué necesidades de formación perciben los profesores? Editor: Departamento de Didáctica y Teoría de la Educación de la Universidad Autónoma de Madrid. núm. 04. pp. 7-24. .ISSN:19898614. .Recuperado de: http://www.tendenciaspedagogicas.com/Articulos/1999_04_01.pdf ,septiembre 2015.

Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó. Recuperado de: <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Philippe-Perrenoud-Diez-nuevas-competencias-para-ensenar.pdf>, septiembre 2015.

Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. pp. 176-199. Recuperado de: http://pnd.calderon.presidencia.gob.mx/pdf/Eje3_Igualdad_de_Oportunidades/3_3_Transformacion_Educativa.pdf, octubre de 2015.

Rasilla, M. et al. (2011). Formación en didáctica de las ciencias experimentales. I Congreso Internacional de Educación Superior. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Ruiz, G. (2009). El enfoque de la formación profesional en torno a la generación de competencia: ¿ejercicio impostergable o “lo que sucedió a un rey con los burladores que hicieron el paño?”. *Revista Estudios pedagógicos*, 35(1), pp. 287-299. ISSN 0716-050X. Recuperado de: <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v35n1/art18.pdf> , septiembre 2015.

Ruiz, J.M. (2000). Teoría del currículum: Diseño, desarrollo e innovación curricular. Madrid: Universitas.

Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup. Recuperado de: http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf, septiembre 2015.

Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Enfoque complejo. México: Universidad Autónoma de Guadalajara.

Tuning América Latina. (2007). Recuperado de: http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1, septiembre 2015.

UANL. (2004). Formación General Universitaria. México. Recuperado de <http://www.uanl.mx/sites/default/files3/formaciongeneral.pdf>, octubre 2015.

UANL. (2008). Modelo Académico de la UANL. México. Recuperado de: <http://www.uanl.mx/sites/default/files/dependencias/del/mod-educativo-08-web.pdf>, octubre 2015.

UANL. (2011). Visión 2020 Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de: <http://www.uanl.mx/utilerias/vision2020.pdf>, septiembre 2015.

UNESCO. (2015). Declaración de Incheon. Educación 2030. Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf>, octubre 2015.