

DIEZ FACTORES DE ÉXITO PARA LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS EN INGENIERÍA A PARTIR DE UNA EXPERIENCIA PRÁCTICA

Msc. Fredy Reyes Roncancio - Universidad Libre, sede Bogotá, Colombia

Resumen

Este trabajo presenta una reflexión originada en la aplicación de un modelo de formación por competencias en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, en Bogotá, Colombia, durante los últimos dos años; el cual se ha desarrollado con el convencimiento de que se requiere un nuevo modelo educativo para la formación de ingenieros en Colombia.

A partir de las acciones emprendidas, se identifica un conjunto de factores considerados determinantes en el éxito del proceso de implementación de la formación por competencias, que han mostrado su importancia a lo largo del mismo, relacionadas con la planeación del proceso, la identificación y el diseño de las competencias, los aspectos centrales sobre los cuales debería girar el diseño de los cursos y proyectos, la necesidad de acompañamiento tanto del estudiante, como del profesor, la transversalidad en el currículo, la normatividad interna, la gestión del conocimiento y el ejercicio de liderazgo compartido.

Palabras clave: competencia, modelo pedagógico, educación, pedagogía, habilidad, conocimiento.

Abstract

This work presents a reflection originated in the application of a competences formation model in the Facultad de Ingeniería - Universidad Libre, in Bogotá, during the last two years, which has been developed with the conviction of which a new educative model for the formation of Colombian Engineers is required.

The experience shows a group of main factors in the process's success of implementation of the competences's formation, is identified the one that have shown its importance along the same one, related to the planning of the process, the identification and the design of the competences, the central aspects on which should rotate the design of the courses or projects, the need of support to student and professor, the transverse activities in the curriculum, the internal regulatory nature, the management of the knowledge and the exercise of leadership shared.

Key words: competence, pedagogical model, education, teaching, ability, knowledge.

Introducción

La necesidad de formar ingenieros cuyas características profesionales y personales respondan a la demanda de la sociedad actual, principalmente

en el contexto colombiano, y que puedan contribuir efectivamente a su transformación, exige del sistema educativo la implementación de nuevos modelos de formación.

Los aplicados en las últimas décadas han demostrado claramente su ineficiencia, tal como se refleja en los problemas que enfrenta nuestra sociedad en todos los órdenes, los cuales, a pesar de estar condicionados a su vez por otros factores (como los políticos), se podrían minimizar si el sistema educativo logra trascender el modelo formativo centrado en transmisión de información a otro que gire alrededor de la formación de profesionales cuyas competencias se desarrollen a partir de la resolución de problemas (Martínez, 2005) capaces de interrogar la realidad, entender sus problemas y resolverlos con mayor efectividad.

Los nuevos modelos deben responder desde los planos pedagógicos, didácticos y metodológicos, a la formación de personas con altas capacidades de acción con sentido conceptual, práctico, social, con visión política de la sociedad, auto adaptables, es decir, profesionales que dominen un área de conocimiento, pero entendido dicho dominio por su capacidad de transformación de la realidad.

Es aquí donde la propuesta de formación por competencias cobra vigencia. Si este no es el camino, sus detractores deberían pasar del plano de la crítica a la formulación de una propuesta alterna, que permita superar el anacrónico modelo centrado en transmisión de información y que aún sigue imperando en la mayoría de nuestras instituciones educativas en los diferentes grados de formación.

Sin embargo, la implementación de un nuevo modelo educativo, debe entenderse a su vez como un proceso, que transforma significativamente a todos los involucrados con éste, y que por lo tanto conlleva un sin número de dificultades.

El desarrollo de este artículo busca contribuir a la reflexión sobre los aspectos que se deberían considerar para minimizar el impacto de los diferentes problemas asociados a la asimilación del modelo de formación de competencias.

El orden en que se presentan los factores no pretende significar grado de importancia o prioridad de los mismos. Si bien bajo la concepción del autor todos los factores tienen el mismo grado de relevancia, el

contexto organizacional y coyuntural puede llevar a establecer diferenciación y adaptación en una u otra institución.

1. Planificar el proceso, no dejarlo al azar

Con relación al proceso de implementación del modelo de formación de competencias, se considera fundamental gestionarlo como un PROGRAMA de desarrollo estratégico institucional a largo plazo, que se constituya por múltiples proyectos articulados y retroalimentados. Cada uno de estos proyectos requiere a su vez, de una planeación que genere una visión unificadora, tanto del concepto de competencia como de las implicaciones de implementarlas en el proceso educativo.

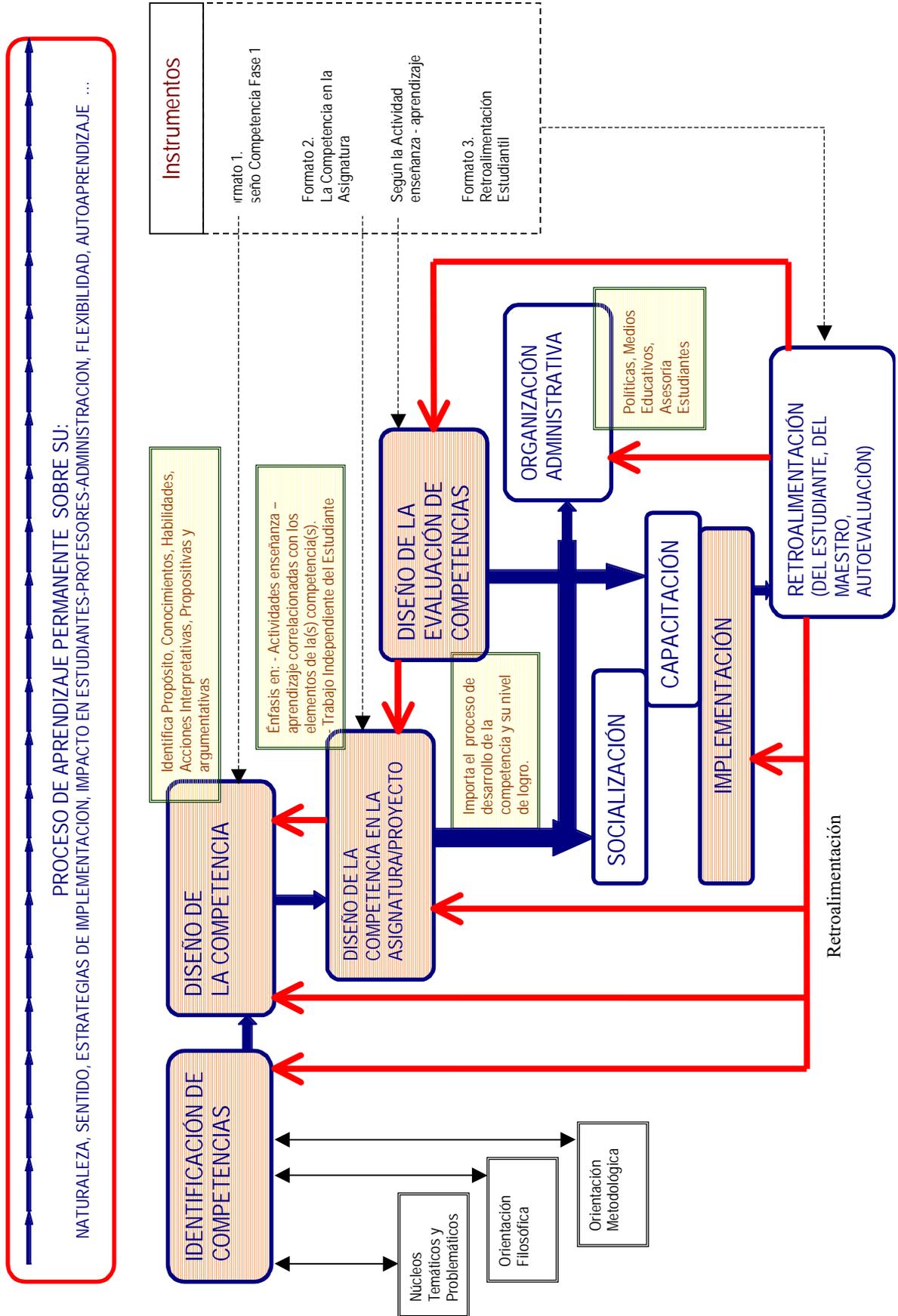
A manera de ejemplo, la figura 1 ilustra las etapas generales consideradas en el proceso de implementación de la formación de competencias en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre. el cual se encuentra contextualizado a partir del Proyecto Educativo Institucional, como un elemento de diseño curricular en el modelo pedagógico adoptado, como se aprecia a su vez en el Anexo 1.

Obsérvese que se trata de diseñar un conjunto de actividades, pero acompañadas de una propuesta instrumental, dado que se hace necesario unificar documentalmente los desarrollos realizados por cada actor del proceso, considerando la necesidad de generar meta-conocimiento alrededor del mismo, y posibilitar la gestión de conocimiento.

Se trata de un proceso con alto y permanente nivel de retroalimentación que considera unas actividades nucleares como son la identificación de competencias, el diseño de las mismas, el diseño de los proyectos curriculares, el diseño de la evaluación de competencias y la implementación en sí, articulados con los procesos administrativos que deben acompañar dicho núcleo.

Se enfatiza finalmente, la alta responsabilidad que en primera instancia tienen quienes ejercen la dirección académica institucional y de cada programa por la planeación, y organización del proceso.

Figura 1. CONCEPCIÓN DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA FORMACIÓN DE COMPETENCIAS. FACULTAD DE INGENIERÍA - UNIVERSIDAD LIBRE (Fuente: El Autor)



2. Identificar y diseñar las competencias

Se hace necesario superar las diferentes concepciones del significado de competencia¹, su alcance, los criterios que deberían utilizarse para diseñarla y realizar la evaluación en concordancia, dado que cada quien tiende a adoptar enfoques y posturas diferentes.

Para superarlo la institución debería propiciar un debate que aunque abierto y participativo, conduzca con rapidez a un consenso inicial e institucional sobre la concepción de competencias, aceptando además que ésta pueda evolucionar a lo largo del proceso, permitiendo la unificación del lenguaje y trascendiendo la percepción individual.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre luego de no pocos debates, se ha venido adoptando una definición que involucra diferentes perspectivas. Inicialmente, se trabajó alrededor del enfoque que indica que: “una competencia es la capacidad que posee un estudiante para hacer uso de sus conocimientos y habilidades para lograr un propósito determinado, y que se evalúa mediante acciones de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo” (Vásquez-ICFES) y con esta definición se diseñaron instrumentos específicos para adelantar el proceso.

Recientemente, se ha adoptado una concepción más amplia y que define una competencia como “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retos” (Vasco, 2005).

Uno de los aspectos que en la práctica dificulta con mayor medida identificar una competencia es la diferenciación que se debe establecer con el concepto de “habilidad”. Como se observa en las definiciones referidas, como en otras relacionadas, el concepto de competencia involucra pero no se restringe a la habilidad.

Al lograr establecer esta diferenciación se trasciende el hecho de denominar a una competencia a cualquier habilidad; las competencias se conciben entonces como un objeto de trabajo que tiene un propósito, un conocimiento que se utiliza (contenido), habilidades que utiliza o desarrolla, acciones mediante las cuales se evalúa (logro) de carácter interpretativo, argumentativo, y propositivo, es decir el concepto de interpretar, proponer, argumentar es inherente o hace parte de cada una de las competencias que se diseñen. A manera de ejemplo obsérvese el diseño de una competencia específica en el Anexo 2.

En particular en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre se han identificado, entre otras competencias, las que se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Algunas de las Competencias Identificadas. Facultad de Ingeniería - Universidad Libre

Núcleo temático y problemático	Competencias
Modelamiento matemático y de fenómenos físicos	Capacidad de modelamiento matemático Capacidad de modelamiento de sistemas digitales combinatorios y secuenciales Capacidad de manejo de fenómenos físicos Capacidad de manejo de fenómenos probabilísticos y aplicación estadística
Contextualización Económico - administrativa	Capacidad de interpretar el comportamiento de la actividad económica Capacidad de reconocer y administrar la organización en un contexto multidisciplinario Capacidad para modelar sistemas de información
De comunicación y trabajo en equipo	Capacidad de lectura Capacidad de redacción Capacidad de autoaprendizaje Capacidad de expresión oral y corporal Capacidad de liderazgo para trabajo en equipo Capacidad de negociación para trabajo en equipo Capacidad de pensar en lo complejo Capacidad de lectura interpretativa en inglés
Estructuración metodológica e investigativa	Capacidad de dar significado a hechos desde el conocimiento científico Capacidad de comprender, diseñar y formular el proceso investigativo con la herramienta metodológica. Capacidad de identificar, definir y resolver problemas de investigación

¹ Por ejemplo, Edgar Torres afirma que se han generado “diversos rumbos y sesgos en el discurso sobre las prácticas en el sector educativo” debido al efecto de la política en la noción de competencia. (Torres, 2002, 11).

Contextualización histórico- social	Capacidad de compromiso institucional Capacidad en desarrollo de valores Capacidad de identificación de entornos económicos, políticos y sociales Capacidad de pensamiento crítico Capacidad de comportamiento ético Capacidad de compromiso social y comunitario
Desarrollo de software	Capacidad de modelamiento algorítmico Capacidad de análisis gramatical y sintáctico de un lenguaje de programación Capacidad de innovación de herramientas de programación Capacidad de gestión de proyectos de desarrollo de software Capacidad de desarrollo de componentes de software Capacidad de codificar un algoritmo por medio de un lenguaje de programación estructurada
Modelamiento de sistemas	Capacidad de pensar sistémicamente Capacidad de diseñar y aplicar modelos

Se debería buscar una racionalización en la identificación de competencias estableciendo esquemas de interrelación entre ellas, que permitan su mutua retroalimentación.

Con base en la definición adoptada se requiere adelantar una fase de diseño de la competencia. Para ello en la Universidad Libre se propuso como instrumento que incluyera los elementos básicos del concepto como son: un propósito, un conjunto de conocimientos y habilidades asociadas y un conjunto de acciones argumentativas, propositivas e interpretativas.

Téngase en cuenta que esta actividad se realiza pensando exclusivamente en la competencias, no en los contenidos programáticos de un curso o proyecto. La competencia concebida se relacionará posteriormente con varios de estos elementos.

3. Centrar los cursos en actividades enseñanza – aprendizaje, no en contenidos

Cuando a un profesor se le solicita que diseñe el programa curricular de un curso determinado basado

en competencias, la tendencia natural es que la propuesta presentada se realiza centrada en “contenidos”. El profesor tradicional, estructura su propuesta respondiendo a la pregunta ¿cuáles contenidos debe incluir este curso?.

Bajo el modelo de formación por competencias esta pregunta debe pasar a un segundo plano.

La pregunta primaria a responder es ¿a la formación de cuál(es) competencias se pretende contribuir al desarrollar en este curso? y más específicamente se debe pensar en ¿cuáles son competencias disciplinares? ¿cuáles son transversales?

Obsérvese que las competencias que han sido previamente diseñadas no se originan como parte de un curso o de una asignatura, sino que responden posteriormente a ellas. Aquí el autor recomienda racionalidad en la asociación de las competencias que se relacionan con el curso, es decir un curso no debe pretender desarrollar un número alto de competencias (no más de tres), cuando éstas han sido concebidas como se indicó en el punto 2.

Ahora bien, la estructuración del curso puede tener dos formatos:

- Basados en los conocimientos asociados a las competencias relacionadas con el curso, se pueden estructurar “unidades temáticas”; para organizarlo, el énfasis central de su diseño debe ser el de las actividades enseñanza aprendizaje. Esta es la forma que sigue imperando en la práctica docente.
- Basado completamente en las acciones interpretativas, argumentativas y propositivas, asociadas a las competencias relacionadas con el curso se puede estructurar en “unidades de competencia”, en donde el contenido asociado integrará de manera transversal. Este sería la alternativa natural, que se podría tomar, porque se correlaciona con las competencias².

En cualquiera de los dos enfoques se considera fundamental organizar el trabajo a desarrollar en actividades de enseñanza o de aprendizaje. Las

² Para el autor como “unidad temática” se considera como un conjunto de temas (contenidos) agrupados con el objetivo de ser abordados de manera consecutiva como una unidad de estudio, y una “unidad de competencia” se refiere a un conjunto de acciones de logro interpretativo, argumentativo y propositivo de una o varias competencias, que se pueden desarrollar a través de un conjunto de actividades de enseñanza aprendizaje. Tales actividades pueden incluir de manera trasversal diferentes temas (contenidos).

principales recomendaciones que surgen de la experiencia obtenida son:

- Separar y hacer explícitas las actividades independientes del estudiante.
- Correlacionar de manera conciente cada actividad considerada, con una o varias de las acciones específicas de logro argumentativo, propositivo o interpretativo consideradas en la(s) competencias asociadas al curso.
- Se debe hacer una adecuada selección de actividades.
- Cada actividad debe ser desarrollada optimizando el tiempo de contacto estudiante-profesor.

4. Acompañar al estudiante, no dejarlo solo

El estudiante se convierte en un actor central del proceso de formación en el cual debe desarrollar de manera conciente, las actividades de enseñanza y de aprendizaje. Pero su nuevo rol no lo puede asumir sin orientación, sin conocer en qué consiste el modelo de competencias y qué es lo que se espera de éste.

Por tanto, en primera instancia, se deben evaluar con el mismo estudiante sus expectativas de formación e informarlo sobre el significado de la formación por competencias, aclararle cuál es su rol, cuál es el del profesor, a qué tipo de actividades se va a ver enfrentado, cómo se espera que las enfrente. Esta no es una actividad trivial de algunas pocas charlas en la semana de inducción universitaria, sino que debe ser un programa planificado y desarrollado de manera transversal durante por lo menos un semestre académico.

En segundo lugar se debe enfatizar el carácter de la gestión del trabajo independiente del estudiante. Muchos profesores han pensado que como se habla de que el modelo de competencias permite centrar el proceso de formación en el estudiante, la idea es darle a este una mínima orientación y “esperar a ver cómo se defiende”.

Se debe considerar que el trabajo independiente del estudiante sigue siendo responsabilidad del profesor, por lo tanto, debe ser cuidadosa y detalladamente planificado e incluso pueden identificarse conjuntamente con el estudiante las actividades a

abordar y éstas podrían llegar a ser diferentes para cada estudiante (en una unidad temática o en una unidad de competencia), es decir, el trabajo independiente debe ser concebido con alto grado de flexibilidad.

Además, el trabajo independiente debería ser asesorado en su desarrollo y debería ser evaluado en el contexto de las competencias.

Téngase en cuenta que la capacidad de autoaprendizaje es a su vez una de las competencias que se desarrolla a lo largo de su proceso de formación, luego no se puede pretender que en los primeros semestres, el estudiante muestre un alto nivel de dominio de esta capacidad.

El acompañamiento del estudiante se relaciona también con la disponibilidad de medios didácticos variados y multifacéticos y de fácil accesibilidad. Se deben considerar tanto el uso de software técnico educativo, los cursos virtuales y en general de objetos virtuales de aprendizaje, guías de trabajo, de taller y de información.

Este aspecto exige igualmente un cambio en el rol del docente que de la oralidad pase a la producción de elementos que ayuden a mediar el proceso de manera más efectiva, lo cual trae asociado una connotación cultural significativa porque se trata de que el poder del profesor no está ahora basado en la posesión de una información, sino en su capacidad para orientar y favorecer el desarrollo de la competencia.

En la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre se viene realizando un proceso que se inicia con talleres en la semana de inducción de ingreso a la universidad, se articula en un curso de aprendizaje autónomo y se promueve el desarrollo transversal en las demás actividades, aunque aún se requiere articular en mayor medida todas estas acciones.

5. Desarrollar la transversalidad

Difícilmente se podrá tener éxito en un proceso de formación por competencias, si se continúa concibiendo y desarrollando las actividades curriculares de manera aislada y desintegrada.

Se considera pretensioso pensar que cada competencia, cualquiera que sea, se logra desarrollar plenamente en un curso o proyecto; siempre se requerirá apoyar su asimilación en otros cursos, proyectos o actividades curriculares, es decir, se debería crear una dinámica de gestión transversal en la formación de competencias.

La transversalidad debe ser entendida desde diferentes dimensiones, asociadas a una competencia que se convierte en condición básica para desarrollar otra competencia, como aquella que se pueda determinar al separar la forma de una actividad intelectual de su contenido, o como un proceso de desarrollo conjunto y progresivo de una competencia. El autor considera que todas las competencias son transversales.

La transversalidad exige a su vez un cambio en la concepción de los cursos y del rol del profesor, quien debe incorporar ahora en sus actividades, algunas que tengan un claro aporte al desarrollo integral del estudiante y favoreciendo al aprendizaje significativo en relación específica con las competencias relacionadas con el curso.

Puede ser la transversalidad el camino para que el estudiante logre articular los conocimientos que hoy todavía aprende de manera fragmentada y dispersa, y lograr encontrar sentido a temas y habilidades que de otra forma se verían descontextualizadas, a la vez que desarrolla sentido crítico al confrontar el conocimiento con los problemas de la sociedad (Vasco, 2005a).

A manera de ejemplo se puede considerar la competencia “capacidad de lectura”, que puede ser central en un curso de “lenguaje y comunicación” pero que debería tener un apoyo transversal en cada uno de los demás cursos de un proyecto curricular, por ejemplo, un curso de cálculo diferencial haciendo explícitas actividades, entre otras, que apoyen la acción de “identificar las ideas principales de un texto” cuando se deba reconocer y plantear un problema.

De igual forma aplica para la competencia de “capacidad de modelamiento algorítmico” la cual se desarrollaría a través de varios de los cursos de un

núcleo temático y problemático relacionado con desarrollo de software.

El objetivo de la transversalidad se debería apoyar también por la estrategia de desarrollo de la investigación tanto institucional como formativa.

Finalmente en relación con este factor al autor le parece importante destacar las estrategias propuestas de Vasco (2005 a) para superar los obstáculos de la transversalidad en el currículo y que se refieren a:

- La necesidad de un cambio de las instituciones educativas que trasciendan el esquema de fragmentación del conocimiento y descontextualización social, hacia instituciones con miradas holísticas en relación con su papel y el sistema en el cual desarrollan su actividad.
- Un proceso de transformación orientado al cambio de cultura institucional y el ejercicio del poder, donde primen esquemas participativos y prosperen esquemas de trabajo ampliamente horizontales, a través de los cuales los roles que pueden jugar el profesor y el estudiante en una actividad o proyecto puedan llegar incluso a invertirse coyunturalmente.

6. Formar y acompañar al profesor, no dejarlo solo

Este es uno de los puntos de quiebre fundamentales del proceso, porque es el profesor quien lo implementa en el día a día y de quién en primera y última instancia depende su desarrollo.

La experiencia demuestra que si el profesor no ha entendido el modelo y su rol y el del estudiante dentro del mismo; o habiéndolo entendido no tiene el compromiso por implementarlo; o entendiéndolo y teniendo el compromiso no tiene el tiempo disponible para realizar las modificaciones necesarias en su quehacer educativo; finalmente termina repitiendo el curso que ya tiene estructurado y que le facilita su ejercicio docente.

Lo primero que respetuosamente se sugiere es que el profesor debería recordar que su rol final como educador es lograr que el estudiante desarrolle las

competencias esperadas, y que su responsabilidad es hacer todo lo que esté a su alcance, hasta el máximo de sacrificio si es el caso, para lograr su propósito. Cada estudiante que pierde un curso o pasa un curso pero no desarrolla las competencias relacionadas, es un fracaso del profesor.

Por ello cuando un profesor se compromete a dirigir un curso bajo el modelo de formación por competencias, debería considerar no hacer “reingeniería” a los cursos que venía impartiendo, sino darse la oportunidad de “pensarlos desde cero”, olvidándose tanto del material como de los conceptos sobre los cuales aquellos se encontraban estructurados. Se requiere tomar una hoja en blanco, colocarse el sombrero del paradigma de las competencias y diseñar un curso totalmente nuevo.

El profesor debería preocuparse por desarrollar a su vez la competencia “capacidad de enseñar competencias”, y esto requiere un proceso gradual, que puede apoyarse en la experimentación responsable, que puede realizar en cada período académico.

Esta competencia se logra a través de un proceso de formación docente apoyado institucionalmente, pero soportado con aportes individuales y que aborde, entre otros, aspectos como fundamentación pedagógica del modelo de competencias, flexibilidad curricular, aspectos instrumentales para el diseño de una competencia, estrategias de organización y dirección de una actividad académica como podría ser un curso o un proyecto de aula, estrategias de planificación y retroalimentación del trabajo independiente del estudiante, evaluación de competencias e incluso sobre el significado del trabajo en equipo.

7. Flexibilizar la normatividad

Implementar un modelo de formación de competencias tiene asociado un alto grado de flexibilidad y ésta no se consigue si a su vez los reglamentos institucionales que rigen el desarrollo académico no son igualmente flexibles. Algunos de los aspectos sobre los cuales debieran revisarse las normas internas tienen que ver con:

- Aquellas que regulan la prestación del servicio de asesoría y acompañamiento que requiere el

estudiante y que demanda tiempo de cada profesor, el cual debe contabilizarse en su carga académica.

- El patrocinio al desarrollo de alternativas de asesoría usando medios virtuales, aplicando una estrategia de cooperación entre un grupo de docentes o cualquiera otra que contribuya con espacios colocados al alcance del estudiante.
- Igualmente se debería desarrollar una estrategia de monitoria estudiantil agresiva, que trascienda los espacios donde el monitor actúa como un “Auxiliar” del docente para que se convierta en un apoyo real a los demás estudiantes.
- Incluso se deben revisar las condiciones de bajo rendimiento que estén reguladas, pues en muchos casos van en contravía de la flexibilidad, obviamente sin afectar la calidad.

8. Evaluar competencias

Resulta contradictorio desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en competencias, si seguimos evaluando contenidos y, en muchos casos, solo memoria.

En primer lugar, se mantiene parte de la responsabilidad del profesor por la evaluación, pero aquí también este debería desechar todas las preguntas y formas de evaluar que había construido en los cursos tradicionales e iniciar un proceso de evaluación desde cero, es decir pensando en competencias no en contenidos, más específicamente orientado por las acciones argumentativas, interpretativas y propositivas que se identificaron al diseñar las competencias. Además se debe enfatizar en orientar la evaluación hacia el proceso de formación más que hacia el resultado.

Pero, por otra parte, se hace necesario desarrollar en el estudiante la capacidad de auto-evaluación con respecto al logro de los ítems de la competencia. En la medida en que esto se logre, el proceso se dinamiza de manera significativa, porque el estudiante tendrá la capacidad de retroalimentarse de manera autónoma y lo que es mejor, retroalimentar a sus propios compañeros.

Es decir se trata de cambiar el papel protagónico que hoy tiene el profesor y generar un rol de evaluación compartido con el estudiante. En la experiencia de

implantación del modelo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre, éste es el factor que mayor retraso presenta, y en donde se han diluido algunos de los esfuerzos realizados en las etapas previas.

La dificultad principal radica en la cultura de evaluación arraigada y la exigencia que tiene para el profesor preparar ítems de evaluación orientados a cada acción de logro de la competencia.

Algunos han pensado que se trata de realizar la evaluación exclusivamente utilizando el formato de

ítems de evaluación tipo ECAES; sin embargo éste se debe considerar como una de las alternativas disponibles, sin descartar cualquier otro formato desde preguntas abiertas, hasta evaluaciones conjuntas abiertas, siempre y cuando, exista conciencia de las acciones de logro de la competencia que se están evaluando en cada caso.

A manera de ejemplo obsérvense los siguientes ítems de evaluación propuestos en relación con la competencia “Capacidad de pensar sistémicamente”, para diferentes acciones de logro (Fuente: El autor):

<p>Acción Propositiva [P1] Es capaz de presentar varias propiedades emergentes de un sistema Para el sistema “LA FAMILIA” identifique TRES PROPIEDADES EMERGENTES</p>
<p>Acción Argumentativa [A1] Sustenta porque una propiedad de un sistema es una propiedad Emergente Para UNA de las tres propiedades emergente identificadas describa las razones por las cuales se sustente que es una propiedad emergente. Deben ser específicos los elementos del sistema que interactúan y la forma como lo hacen.</p>
<p>Acción Interpretativa [I10]. Interpreta un diagrama de causalidad</p> <p>Opción 1. Realice la descripción de las relaciones expresadas por el diagrama de causalidad presentado. Oriente su descripción según los ciclos de realimentación identificados.</p> <p>Opción 2. De acuerdo con el diagrama de causalidad de “Epidemia de la Gripe” no es cierto que:</p> <p>a) Existe un ciclo de realimentación de refuerzo conformado por las relaciones entre las variables “Flujo de Contagio” y “Población Enferma”.</p> <p>b) Cuando la “población enferma” aumenta el “flujo de contagio” aumenta.</p> <p>c) Se muestra un efecto directo que indica que cuando “el flujo de contagio” aumenta la “población sana” disminuye.</p> <p>d) La población sana depende de la cantidad de población total.</p> <p>e) El flujo de contagio depende simultáneamente del Porcentaje de contagios, los contactos que producen infección, la población enferma y la población sana.</p>

Obsérvense que cada ítem de evaluación está relacionado específicamente, por lo menos, con una acción de logro de la competencia.

9. Gestionar el conocimiento

El proceso de diseño e implementación de la formación por competencias se genera conocimiento,

mucho del cual sigue siendo tácito³, generalmente no aprovechado, dado que no permanece incorporado en las personas (estudiantes, directivos, profesores).

Se requiere diseñar sistemas de gestión de conocimiento, para dinamizar el proceso de aprendizaje sobre la formación de competencias, principalmente porque los estudiantes tienen un paso

³ Conocimiento tácito hace referencia a “el conocimiento personal incorporado en la experiencia individual y que involucra factores intangibles como las creencias, la perspectiva, el instinto y los valores personales...no se puede comunicar y únicamente se puede difundir frente a frente en modelos sincrónicos de comunicación” (Koulopoulos 2000, 32).

rápido por el proceso, cuando no también algunos profesores o directivos.

Un sistema de gestión de conocimiento en el cual participaran varias facultades de ingeniería permitiría dinamizar significativamente el proceso, aprendiendo⁴ tanto del éxito como de los fracasos en que se haya incurrido en el nivel personal, institucional y el sistema educativo como un todo.

Algunos de los aspectos que podrían gestionarse a través de un sistema de este tipo son metacimientos⁵ relacionados con:

- El proceso de socialización del modelo y el grado de asimilación del mismo por profesores y estudiantes
- Los fundamentos conceptuales a nivel pedagógico, didáctico y metodológicos asociados al modelo adoptado
- El diseño de una competencia
- El diseño de un curso orientado por unidades de competencia
- El desarrollo de un curso
- La evaluación de competencias
- La transversalidad curricular
- El proceso de transformación del profesor

En el caso de la Facultad de Ingeniería de Universidad Libre, no se ha implementado un sistema de este tipo, pero se ha identificado su necesidad y alcances.

10. Ejercer liderazgo compartido

El autor considera necesario que la nueva cultura institucional que debe acompañar el proceso, se gestione a través del ejercicio de un liderazgo participativo y por tanto compartido.

La experiencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre demuestra que tal como lo dice el adagio popular “una golondrina no hace verano”, es decir, una o unas pocas personas que lideren el proceso no son suficientes para avanzar significativamente en el mismo por el grado de complejidad derivado de la cantidad y variabilidad

de las interrelaciones que se generan entre directivos, profesores, estudiantes, proyectos curriculares y demás.

Se requiere desarrollar estrategias novedosas que propicien un alto grado de compromiso de todos los involucrados, lo mismo que de la competencia de trabajo en equipo.

Imaginemos un proceso en donde proliferen las propuestas de actividades de enseñanza y de aprendizaje, generadas, desarrolladas retroalimentadas y evaluadas, ya sea por profesores, estudiantes o investigadores, sin que el rol aparentemente protagónico que esté ejerciendo alguno de ellos de manera coyuntural, afecte la individualidad, sino que cada uno interiorice que se trata de un aprendizaje cooperativo y continuo, que visto como proceso genera propiedades que no se pueden lograr de manera independiente (propiedades emergentes).

Este escenario, en el contexto actual es difícil de lograr, porque el rol del profesor sigue estando influenciado por el concepto de poder formal, el que está asociado a este cargo y aunque dialécticamente sea aceptable, muchos profesores creen que pierden autoridad si ejercen un liderazgo centrado en el poder del conocimiento y el poder personal.

Se debería entender que el rol del educador estar orientado a lograr influenciar de manera significativa la actitud del estudiante hacia el conocimiento, hacia la consolidación de su proyecto de vida, hacia el desarrollo de las competencias que le permitirán responder a los problemas de la sociedad.

Además el educador debe tener un modelo mental abierto al aprendizaje, tanto disciplinar como en el plano personal y social. Cada estudiante es una oportunidad de aprendizaje para el profesor.

Conclusión

Implementar un proceso de formación por competencias en ingeniería exige la adopción de una nueva cultura educativa, la asimilación de un nuevo

⁴ Una organización que aprende “es una organización experta en crear, adquirir y transmitir conocimiento, y en modificar su conducta para adaptarse a esas nuevas ideas y conocimiento.” (Garvin 2000, 56).

⁵ Metaconocimiento hace referencia a un “conjunto de conocimientos y comprensión que el sujeto dispone acerca de sus propios procesos y estrategias de conocimiento” (Tesauro, 2006)

paradigma con la exigencia de luchar contra la parálisis del paradigma educativo predominante y arraigado en la conciencia individual y colectiva del profesorado y los diseñadores curriculares.

El proceso de formación debe articularse de manera detallada partiendo del diseño de las competencias a desarrollar, donde se discriminen las acciones argumentativas, interpretativas y propositivas asociadas. Estas acciones deben luego asociarse con cada una de las actividades de enseñanza aprendizaje consideradas en un curso o proyecto e igualmente deben relacionarse con las acciones de evaluación que se consideren necesarias. Es decir tales acciones se convierten en el eje central del proceso.

Se requiere un alto grado de “compromiso por el cambio” de todos los actores del proceso, directivos, profesores, estudiantes, investigadores e incluso hasta los padres de familia, actitud que debe manifestarse en el entusiasmo con el cual se aborda el proceso de formación y su manifestación en cada una de las actividades del proceso.

Referencias

- GARVIN, David A. (2000). Gestión del conocimiento Harvard Business Review. Capítulo 3 Crear una organización que aprende. Ediciones Deusto.
- KOULOPOULOS, Thomas M. (2000), Frappaolo Carl. Smart. Lo Fundamental y más efectivo acerca de la Gerencia del Conocimiento. Mc graw Hill.
- MARTÍNEZ T. Joaquín <et al.> (2005). Compiladora María Mercedes Callejas. Desarrollo de Competencias en Ciencias e Ingeniería: hacia una enseñanza problematizada. Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio, 2005.
- TESAURO (2006). http://pci204.cindoc.csic.es/tesauros/Tes_Psic/HTML/PSI_M3.HTM. Consultado 20 de Marzo de 2006.

En este artículo se ha enfatizado la relación de las actividades curriculares con la formación de competencias, y se ha omitido de manera conciente, la correlación que se debería establecerse con las actividades de investigación formativa, las cuales a su vez tienen una alta incidencia en cada uno de los diez factores presentados.

El autor reconoce que además de los presentados, existen muchos otros factores que deben ser estudiados, influenciando el proceso de formación de competencias y que la problemática se asocia a un complejo sistema de formación, en donde cada factor mantiene relaciones dinámicas con dicho sistema considerado como un todo.

Esto significa que no se está planteando una relación causal lineal entre los diferentes factores, sino que estas interacciones se dan a través de ciclos de retroalimentación y por lo tanto no se puede pensar que los problemas asociados al proceso se resuelven removiendo una u otra causa de manera puntual; es decir se debería gestionar del proceso desde una postura sistémica.

- TORRES C. Edgar (200), MARIN LUIS F. y otros. El concepto de competencia I. Una mirada interdisciplinar. Sociedad Colombiana de Pedagogía. Alejandría Libros.
- VASCO U., Carlos (2005) El sentido de la educación Básica: más allá de los contenidos, hacia las competencias para la vida Primer Encuentro Grandes Maestros. Premio Compartir al Maestro. Manizales
- VASCO U., Carlos (2005a). Curriculum y transversalidad: Una reflexión desde la práctica. Revista Internacional Magisterio. Revista N° 16
- VASQUEZ, L. Eugenia; ICFES. Competencias. Centro de informática Universidad Pedagógica Nacional. Secretaría de Educación de Bogotá. Presentación PowerPoint.

Sobre el autor

Fredy Reyes Roncancio.

Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia, Especialista en Administración de Empresas de la Universidad del Rosario, Especialista en Gerencia de Tecnología de la Escuela de Administración de Negocios EAN. Magíster en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes.

20 años de experiencia profesional a nivel técnico y administrativo en tecnologías de información y 16 años de experiencia docente en programas de pregrado en Ingeniería y Ciencias Administrativas, y de posgrado en Gerencia Informática. Docente Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre de Bogotá. E-mail: fredyreyes.ing@unilibrebog.edu.co, fredyreyes_ing@yahoo.com

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

Figura 2. CONTEXTO GENERAL Y ELEMENTOS DEL PROYECTO EDUCATIVO De la FACULTAD DE INGENIERÍA de la UNIVERSIDAD LIBRE - (Fuente: el autor)

