



2019 10 al 13 de septiembre - Cartagena de Indias, Colombia

RETOS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS EN LA ERA DIGITAL

LA TRANSFORMACIÓN DEL CURRÍCULO DESDE EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Mario Alberto Gaviria Giraldo, Andrea Carolina Perneth Montañez

**Universidad de Antioquia
Medellín, Colombia**

Resumen

La educación por competencias en educación superior es un tema que ha cobrado relevancia en la investigación universitaria, especialmente en Educación, Ciencias Sociales y Humanas. No obstante en la Universidad de Antioquia, en el marco de su cooperación con la Universidad de Vechta en Alemania y la Universidad Técnica del Norte en Ecuador, el enfoque por competencias se ha hecho extensivo a la comunidad educativa –estudiantes, docentes y administrativos- de áreas tan diversas como las Ingenierías. En este marco tan amplio, la educación por competencias apunta no solo al desarrollo de disposiciones individuales para desenvolverse profesionalmente en un contexto laboral determinado, sino también a las acciones necesarias para el trabajo en equipo, la capacidad de respuesta en situaciones complejas, la creatividad, la autonomía y el desarrollo de características personales para tolerar el fracaso y la ambigüedad.

Competencias son disposiciones individuales las cuales abarcan elementos cognitivos, emocionales, volitivos y motivacionales; forman una combinación, de este artículo se describe el desarrollo de una experiencia de formación con docentes de diferentes facultades de la Universidad de Antioquia en el marco del proyecto de cooperación internacional “Enseñanza y Aprendizaje por Competencias en la Educación Superior”. La experiencia fue llevada a cabo con docentes de diferentes áreas y perfiles académicos, teniendo en cuenta una serie de precisiones conceptuales sobre la educación superior en nuestro siglo, así como un desarrollo puntual en torno a diversos métodos para la enseñanza y el aprendizaje por competencias. Entre ellos El Desarrollo de escenarios, El taller del futuro, El café del mundo, las Simulaciones y los Juegos de Rol.

Palabras clave: competencias; currículo y enseñanza; educación superior

Abstract

Education by competencies in higher education is an issue that has become relevant in university research, especially in Education, Social and Human Sciences. However, at the University of Antioquia, within the framework of its cooperation with the University of Vechta in Germany and the Technical University of the North in Ecuador, the competency-based approach has been extended to the educational community-students, teachers and administrators- areas as diverse as engineering. In this broad framework, competency education aims not only at the development of individual dispositions to work professionally in a specific work context, but also at the actions necessary for teamwork, the ability to respond in complex situations, creativity, autonomy and the development of personal characteristics to tolerate failure and ambiguity.

Competencies are individual dispositions which include cognitive, emotional, volitional and motivational elements; form a combination, this article describes the development of a training experience with teachers from different faculties of the University of Antioquia within the framework of the international cooperation project "Teaching and Learning by Competencies in Higher Education". The experience was carried out with teachers from different areas and academic profiles, taking into account a series of conceptual precisions about higher education in our century, as well as a specific development around different methods for teaching and learning by competences. Among them the development of scenarios, the workshop of the future, the coffee of the world, simulations and role play.

Keywords: *competences; curriculum; academic practices; curricular transformation*

1. Introducción

Este artículo describe el desarrollo de una experiencia de formación con docentes de diferentes facultades de la Universidad de Antioquia en el marco del proyecto de cooperación internacional "Enseñanza y Aprendizaje por Competencias en la Educación Superior". La experiencia fue llevada a cabo con docentes de diferentes áreas y perfiles académicos, teniendo en cuenta una serie de precisiones conceptuales sobre la educación superior en nuestro siglo, así como un desarrollo puntual en torno a diversos métodos para la enseñanza y el aprendizaje por competencias. Entre ellos *El Desarrollo de escenarios, El taller del futuro, El café del mundo, las Simulaciones y los Juegos de Rol.*

Citando a diversos autores, Rieckmann (2015) describe una noción de competencias que abarca precisamente las características anteriores:

conocimiento, capacidades, habilidades, motivos, valores y disposiciones emocionales. Las competencias facilitan la acción auto-organizada en diferentes situaciones complejas, siendo activadas dependiendo de la situación y el contexto dados. Las competencias se pueden desarrollar: Se desarrollan en la acción – en la base de las experiencias y la reflexión.

El énfasis de este enfoque está representado en cinco categorías definidas y compartidas. i). Competencias profesionales. ii). Competencias metodológicas. iii). Competencias Socio-comunicativas. iv). Competencias personales y v). Competencias de acción y transformación. Cada una de ellas presentando una serie de características que permiten a los docentes el diseño de métodos para su incorporación en los escenarios de clase. En las competencias personales los autores señalan por ejemplo el pensamiento crítico, la autoevaluación, la tolerancia a la ambigüedad y a la frustración y las decisiones orientadas a los objetivos.

2. Métodos para el desarrollo de competencias

La educación superior cada vez cuenta con nuevos retos, los cambios políticos, económicos y las sociedades que se transforman, requieren de una educación actualizada, que cumpla con las exigencias del entorno, y es la educación por competencia lo que ofrece a los estudiantes experiencias educativas más integrales.

Según Irma Cantú; ya no hay fronteras territoriales, pues la utilización de tecnologías de información y comunicación (TIC), además de metodologías innovadoras para el proceso enseñanza-aprendizaje, juegan un papel determinante en los nuevos cambios de los escenarios del mundo, hacen que la educación también tenga que cambiar (Cantú 2008),

En el artículo "Las competencias y la educación universitaria una exploración" de Flor Margarita Barrón, hace una claridad en relación al trabajo por competencias y las diferentes actividades que se desarrollan en la educación universitaria. "Las actividades de enseñanza aprendizaje durante la carrera que repercuten o influyen en la formación de competencias en los egresados son las siguientes: Conocimientos prácticos y metodológicos, las prácticas en empresas o instituciones, participación en proyectos de investigación, aprendizaje basado en proyectos y problemas, el trabajo en grupo, teorías, la enseñanza de conceptos y paradigmas, trabajos escritos, y exposiciones orales". (Barrón 2008). Esto indica que es muy importante utilizar herramientas didácticas para desarrollar las competencias, ya que estas no se transmiten, se necesitan acciones y la participación de las personas para adquirir dichas competencias, en nuestro caso los estudiantes.

Algunas de métodos didácticos para desarrollar competencias, vistos en la experiencia de formación, mostrados por el Profesor Rieckmann, son los siguientes:

- *El taller del Futuro*: es un método generado por los futurólogos Robert Jungk, Norbert R. Müllert y Rüdiger Lutz, para estimular la fantasía con el objetivo de desarrollar nuevas ideas o soluciones de problemas sociales (Jungk/Müllert 1989). El taller se orienta a producir ideas creativas, en vista a responder la pregunta: ¿Cómo queremos vivir, trabajar, actuar en el futuro?
La metodología está definida en 3 pasos:
 - Fase de la crítica: se reflexiona y critica las condiciones existentes.
 - Fase de la utopía: se desarrollan diseños para el futuro.

- Fase de la realización: se evalúan caminos de puesta en marcha de los diseños para el futuro.
- *Un Café para el mundo*: es un método desarrollado por Juanita Brown y David Isaacs en Mill Valley, California, es un método sencillo para hacer trabajos colaborativos, es de fácil aplicación en grupos interdisciplinarios, los creadores dicen que una conversación se hace más interesante, alrededor de un café.

La metodología aplicada está definida de la siguiente manera: Rieckmann (2015):

- Se forman equipos de 4-6 personas en cada mesa.
 - Rondas de conversación de 20 minutos cada uno.
 - Temas que son relevantes para los participantes.
 - Escribir o dibujar las ideas más importantes en las cubiertas.
 - Después de cada ronda de conversación una persona se queda como anfitrión en la mesa, los otros cambian la mesa.
 - Así se conectan las ideas de las diferentes mesas.
 - Se presentan los resultados en el grupo total.
- *Desarrollo de escenarios*: fue creado por la FEWS NET (Rede apoyo contra el hambre) que operan principalmente en África. El método busca la manera como el futuro puede desarrollarse, de acuerdo a un conjunto de suposiciones coherentes y consistentes.

La metodología está definida en 5 fases así (Resumidos):

- Determinar una pregunta central / Análisis de problemas.
- Fase de análisis del sistema y determinación de los factores de influencia.
- Lógica del escenario / incertidumbres claves.
- Desarrollo de relatos, "¿Qué pasaría si...?" (tienen que ser plausibles y consistentes).
- Comunicación y / o desarrollo de estrategias y actividades para la solución de problemas.

Finalmente, si nos preguntamos, ¿cuáles son los métodos más adecuados para desarrollar competencias?, tenemos que decir, son muchos, pero hay que identificar los que mejor se ajusten a las competencias que cada programa este buscando y además, cumplan con las necesidades de las sociedad, pero los más adecuado son los que verdaderamente utilizamos, y sabemos que competencias estamos potenciando en los estudiantes.

3. Formación a docentes para la transformación del currículo.

Una de las estrategias desarrolladas con los docentes consistió en el desarrollo del curso *Enseñanza y aprendizaje basado en competencias en educación superior*, en el cual participaron veinticuatro docentes de la Universidad de Antioquia y de tres universidades invitadas del sector. El panorama que ofrecen las diversas áreas de conocimiento de los docentes permite apreciar los escenarios tan plurales para el trabajo desde el enfoque por competencias:

Tabla 1. Docentes en formación			
Representación de las Facultades	Participantes	Representación de las Facultades	Participantes
Facultad de Educación	5	Facultad de Derecho	1
Facultad de Ingeniería	5	Facultad de Enfermería	1
Facultad Nacional de Salud Pública	2	Facultad de Medicina	1
Escuela de Idiomas	1	Instituto de Educación Física	1
Facultad de Artes	1	Invitados. Escuela de Ingenieros de Antioquia	2
Facultad de Ciencias Agrarias	1	Invitados. Corporación Universitaria Adventista	1
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	1	Invitados. SENA	1
Docentes en formación	24		

Los docentes destacan las posibilidades de la metodología en su ejercicio docente, la pertinencia del tema, y la necesaria incorporación de este enfoque en la enseñanza, así como en las orientaciones administrativas de las universidades. En sus palabras:

Resalto dos ventajas de esta metodología: 1) Se aprende no sólo sobre el contenido del curso, sino también distintas estrategias metodológicas que se pueden replicar en el aula de clase con los estudiantes. 2) La estructura del taller permite conocer las experiencias de los demás docentes, muchos de los cuales ya se han acercado al tema y tienen reflexiones e ideas que son de gran valor.

Me llevo para mi ejercicio como docente un conocimiento sobre la importancia de hacer explícito en las actividades programadas para las clases el énfasis en el desarrollo de competencias, ya que observando y experimentando las diversas técnicas grupales desarrolladas en este curso y en los comentarios de otros docentes, me doy cuenta que he promovido en mis estudiantes las competencias sólo que he usado algunas actividades que no he formalizado como técnicas específicas.

Logré comprender el concepto de competencia y la forma en que se pueden articular a los procesos académicos, considerando que debe ir de la mano con los procesos administrativos y de los cursos para lograr un engranaje coherente con la metodología y la evaluación de los mismos.

La temática es pertinente tanto por las exigencias desde el MEN como los actuales procesos que se desarrollan en el mundo educativo y empresarial del desarrollo de competencias, destrezas y habilidades y no solo de teorías y conocimientos.

A partir de la formación recibida en el curso, once de los docentes participantes diseñaron propuestas para la incorporación de nuevos métodos en el desarrollo de sus clases, teniendo en cuenta el enfoque por competencias. La diversidad de ellas responde tanto a lo múltiple de las áreas como a las diferentes posibilidades que brindan los métodos trabajados. Veamos el siguiente cuadro:

Tabla 2. Diseño de métodos para el desarrollo de competencias

Facultad	Tema	Énfasis en competencias	Métodos
Facultad de Enfermería	Semiología y valoración física en pediatría	Profesionales; Metodológicas; Socio-Comunicativas	Café del mundo; Aprendizaje basado en problemas
Facultad de Medicina	Examen físico y la historia clínica	Profesionales; Personales; Socio-comunicativas	Juego de roles; Café del mundo
Facultad de Ingeniería	Simulación Monte Carlo	Profesionales; Metodológicas	Simulaciones; Aprendizaje virtual
Facultad de Ingeniería	Termodinámica química	Metodológicas; Socio-comunicativas	Trabajo en proyectos; Café del mundo
Facultad de Ingeniería	Tasas de interés nominal y efectiva	Profesionales; Socio-Comunicativas	Café del mundo; Simulaciones
Facultad de Ciencias Agrarias	Monocultivos	Profesionales; Personales	Juego de roles; Taller del futuro
Facultad de Derecho	El estado del arte	Metodológicas; Personales	Trabajo en proyectos; Aprendizaje virtual
Facultad de Educación	Presión atmosférica e hidrostática	Profesionales; Personales	Taller del futuro; Trabajo en proyectos
Facultad de Educación	Ecuaciones diferenciales	Socio-comunicativas; Acción-transformación	Juego de roles; Simulaciones
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas	Planteamiento del problema de investigación	Personales; Socio-comunicativas	Aprendizaje virtual; Café del mundo
Escuela de Ingenieros de Antioquia	Ciudadanía para la paz	Personales; Acción-Transformación	Desarrollo de escenarios del futuro
Facultad de Educación	Situaciones problemáticas en ciudadanía	Metodológicas; Socio-comunicativas	Desarrollo de escenarios del futuro
Facultad Nacional de Salud Pública	Funciones esenciales de la salud pública	Metodológicas	Desarrollo de escenarios del futuro

4. Experiencia de acompañamiento

No se presentó una metodología única, pero a partir de la capacitación recibida en los talleres de formación, once de los docentes participantes diseñaron propuestas para la incorporación de metodologías vistas, algunas se mostraron en el capítulo uno de este documento, además se logró acompañar siete cursos de diferentes disciplinas de la Universidad de Antioquia en el desarrollo de las actividades, por miembros del equipo del proyecto, responsables de relatar la dinámica de las experiencias, las ayudas utilizadas por los docentes y retroalimentación de docentes y estudiantes.

Se registraron las siguientes actividades por docentes participantes en los talleres de formación:

- Curso de “Maestro de Ciencias Sociales y objetos de conocimiento” Grupo 1, del programa de Ciencias Sociales Y Humanas de la Facultad de Educación, en este grupo se evidencia un grupo dinámico y activo desde el primer momento, se llevaron a cabo tres

carteleras y se socializaron de manera afectiva, finalmente los relatores de cada equipo hacen la presentación y dan las conclusiones, también los participantes comentan de manera positiva la dinámica del taller. La actividad estuvo acompañada de unas galletas y gaseosa, esto permitió que se diera más una conversación entre los participantes de cada equipo, que simplemente responder preguntas.

- Curso de “Maestro de Ciencias Sociales y objetos de conocimiento” Grupo 2, del programa de Ciencias Sociales Y Humanas de la Facultad de Educación, la dinámica de este grupo fue muy parecida a la del grupo anterior, una variable que se hace, es no dejarlos entrar a medida que van llegando, se arregla todo y luego se les invita a entrar al salón, donde se desarrolla la actividad, en las conclusiones finales, los estudiantes comentaron que al principio se creó muchas expectativa el hecho que no los dejaran entrar al momento de ir llegando, solo cuando todos estaban afuera; en la realimentación final decían que les da mayor confianza, que el grupo se articula mejor, que se comparten con estudiantes con los cuales no se hablen frecuentemente, y que experimentas otras competencias.
- Curso de Emprendimiento, de sexto semestre del programa de ingeniería industrial, se llevó a cabo la metodológica didáctica, “un café para el mundo”, en esta actividad se planteó una pregunta relacionada con un reto de emprendimiento, los estudiantes vieron la metodología muy apropiada para fortalecer el contexto en torno a la generación de ideas innovadoras por equipos. Se compartieron algunos dulces, esta es una de las variables de la herramienta
- Curso de Métodos y Tiempos, de cuarto semestre del programa de ingeniería industrial, se llevó a cabo la metodológica didáctica, “un café para el mundo”, en este curso se desarrolla un trabajo práctico en una empresa, y al aplicar este taller en clase, los estudiantes pudieron discutir y fortalecer competencias comunicativas, por estar compartiendo con sus compañeros, metodologas similares en empresas de diferente sector. En estas iniciativas se pueden escuchar estudiantes que participan muy poco en las clases tradicionales. Se compartieron algunos dulces.
- Curso de “Monocultivo”, de la Facultad de Ciencias Agrarias, el docente tenía todo preparado el café, el papel periódico, los marcadores, las preguntas y los estudiantes ya sabían que debían conseguir una mesa del jardín y estar divididos de a 4 o 5 estudiantes, esta actividad se desarrolló en el espacio al aire libre, si realmente se compartió un café y se explicó la importancia de este en la actividad de aprendizaje; se inicia de manera muy tranquila, pero luego se fue profundizando y los estudiantes participando más activamente, incluso con el ánimo de contrargumentar las posturas de sus compañeros, al final llegaron a unos acuerdos y se realizaron las presentaciones correspondientes, ya en el salón de clase. El docente menciona que le parece un método muy útil para generar ideas y lograr la participación activa de los estudiantes, además se generan aportes muy importantes a la solución de un problema.
- Curso de Plan de Negocios II, de quinto semestre del programa de Contaduría, se llevó a cabo la metodológica didáctica, “un café para el mundo”, en esta actividad se planteó una pregunta relacionada con un reto de la implementación de un plan de negocios, esta actividad se llevó a cabo en un espacio abierto de la universidad, en esta ocasión el espacio utilizado fue el Teatro al Aire Libre, primero que todo fue bien recibido por los

estudiantes que el espacio utilizado, no fuere el aula de clase, y segundo que una metodología donde se compartieron algunas dulces.

Algunas de los aportes dados por docentes y estudiantes, después de participar en los espacios de aprendizaje:

Nos encontramos con respuestas de los Docentes como:

- *Es un método muy útil para generar ideas, y en especial lograr la participación activa de los estudiantes.*
- *Me parecen muy positivas, me gustan este tipo de metodologías; no había utilizado ésta antes, pero en el futuro la usaré con frecuencia.*
- *Los estudiantes participaron activamente y lograron generar aportes muy importantes a la solución de un problema.*

También nos encontramos con respuestas de las estudiantes como:

- *Se presenta mayor confianza a la hora de exponer los conceptos, porque son con los compañeros, pero en grupos más pequeños.*
- *Se articulan los conocimientos, cada uno expone lo que le toca y así, se puede ampliar los temas en el mismo tiempo.*
- *Se presentan diferentes formas de abordar el grupo, hay articulación de los conocimientos*

En esta etapa experimental, según las observaciones de las clases acompañadas, podemos inferir que la inclusión de metodologías alternativas en educación superior, ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a desarrollar diferentes competencias de los estudiantes, además en los procesos de capacitación docentes, se deben incluir actividades y metodologías de aprendizaje activo, de trabajo colaborativo, de acompañamiento a estudiantes y de estructuración de clases, que presente el inicio, el desarrollo y el cierre de las actividades.

5. Conclusiones

- Enseñar en contexto y de manera más práctica, ayuda a conectar los conceptos teóricos y permite crear el marco propio para el aprendizaje, por esto la inclusión de metodologías alternativas en educación superior, ayuda a mejorar la comunicación, el proceso de enseñanza-aprendizaje y a desarrollar diferentes competencias de los estudiantes,
- Las metodológicas alternativas, ayudan en los procesos de transformación curricular, que se deben hacer cada cierto tiempo, porque las competencias son evolutivas, las sociedades de transforman, y necesitamos cerrar las brechas entre los planes de estudio y la sociedad.
- Cuando se habla del tema de competencias, nos encontramos con miradas de apoyo, pero también con miradas críticas, al final lo que queremos no solo es implementar nuevos métodos para el desarrollo de competencias, sino, también es reflexionar en cómo se hace el cambio, en los espacios utilizados, en los componentes de evaluación, en los estímulos y la reglamentación de los profesores.
- No hay una única definición de competencias, pero si hay acuerdos, y además sabemos que las competencias facilitan la acción auto-organizada de diferentes actividades complejas, no se transmiten, sino que se desarrollan por las personas que las quieren adquirir.

- La era digital no solo es un reto técnico, también produce un fenómeno social, la sociedad actual, se apoya de las tecnologías de la información y comunicación, para fortalecer las competencias.

Referentes

- Rieckmann, M., y Aguirre, P. (2014). *La enseñanza y el aprendizaje por competencias en educación superior*. Manuscrito presentado como material de un curso sobre competencias. Programa de Desarrollo Pedagógico Docente, Universidad de Antioquia.
- Rieckmann, M. (2015). *Enseñanza y aprendizaje basado en competencias en la educación superior*. Manuscrito presentado como material de un curso sobre competencias. Programa de Desarrollo Pedagógico Docente, Universidad de Antioquia.
- Montero, Patricio (2008). *Ambientes y Recursos de Aprendizaje Multimediales*. Libro, impreso en CEDETEC – Chile.
- Cepeda, Jesús, (2004). *Metodología de la enseñanza basada en Competencias*, artículo presentado como material de un curso sobre competencias. Programa de Desarrollo Pedagógico Docente, Universidad de Antioquia.
- Barrón, Flor, (2008). *Las competencias y la educación universitaria, una exploración*, artículo presentado como material de un curso sobre competencias. Programa de Desarrollo Pedagógico Docente, Universidad de Antioquia. Año 3 número 39.
- Cantú, Irma (2008). *Un nuevo reto en la educación superior: la formación de competencias*, artículo presentado como material de un curso sobre competencias. Programa de Desarrollo Pedagógico Docente, Universidad de Antioquia. Año 3 número 39.

Sobre los autores

- **Andrea Carolina Perneth Montañez** Licenciatura en Informática y Medios Audiovisuales, Maestría en Hermenéutica Literaria, Docente Fundación Universitaria Católica del Norte, andraperneth@gmail.com
- **Mario Alberto Gaviria Giraldo**: Ingeniero Industrial de la Universidad de Antioquia, Magister en Ambientes virtuales de aprendizaje, Especialización en gerencia de la Salud Ocupacional, Especialista en Ambientes virtuales y nuevas tecnologías. Personal administrativo (jefe de programa), Universidad de Antioquia. malberto.gaviria@udea.edu.co

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

Copyright © 2019 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)