

PROYECTO TRANSVERSAL DEL CICLO BÁSICO DE INGENIERÍA: UNA EXPERIENCIA DE ARTICULACIÓN CURRICULAR DESDE LAS COMPETENCIAS

Lyda Peña Paz

Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, lpena@uao.edu.co

Juan Manuel López Ayala

Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, jnlopez@uao.edu.co

Carlos Fernando Vega Barona

Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, cvega@uao.edu.co

Darío Esteban Recalde Morillo

Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia, derecalde@uao.edu.co

RESUMEN

El siguiente artículo presenta el proceso y los resultados de un proyecto de investigación-acción educativa en el marco del desarrollo de competencias genéricas y específicas de la ruta curricular del Ciclo Básico de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Occidente. La metodología de trabajo responde a las necesidades pedagógicas planteadas en el marco de referencia histórico y académico de la Facultad de Ingeniería, integrando simultáneamente los contenidos programáticos de las asignaturas Introducción a la Ingeniería 1, Introducción a la Ingeniería 2 y Diseño Básico. Se atendió un único escenario problema desde los diferentes enfoques y momentos pertinentes a cada asignatura durante el semestre 2010-01. El proyecto incluyó la identificación del problema, la planeación del proyecto y el diseño conceptual de la solución; los estudiantes trabajaron en equipos, cuyos resultados fueron entregados a los estudiantes de la asignatura siguiente para continuar el proyecto. Al final, los estudiantes comprendieron mejor la relación entre las asignaturas y mejoraron sus habilidades de comunicación y de trabajo en equipo. Si bien son necesarias otras intervenciones para generar conclusiones significativas, los resultados obtenidos permiten confirmar que estos proyectos colaborativos facilitan los procesos de aprendizaje de los estudiantes y mejoran sus habilidades tanto personales como profesionales.

Palabras claves: Currículo integrado, Competencias genéricas, Ingeniería, Formación básica.

ABSTRACT

The Universidad Autonoma de Occidente has a solid Engineering School with nine programs. For the School is very important the basic training of its students because this gives them a structured thought and many of the professional skills they need. The School curriculum includes the basic cycle engineering, composed by three subjects: Introduction to Engineering 1, Introduction to Engineering 2 and Basic design, which develop the basic skills of engineers in an incremental and evolutionary way (as a spiral). Some innovations had been implemented in these subjects but the students still do not understand the relationship between them. This work presents a project that involves teams of students from each subject to work collaboratively in the creation of problem situation's solutions. The project includes problem identification, project planning and conceptual design of the solution. In order to complete this project, each teacher defines six groups of students whose results are given to

other groups in the following subject to continue the project. At the end, the students understand better the relation between the subjects, improving their communication and teamwork skills. However, to generate meaningful conclusions other interventions are needed, used instruments and synchronization of the project's stages should be improved. Nevertheless, the results allow confirming that this kind of collaborative project facilitates the student's training process and helps them develop their professional and personal skills.

Keywords: Curriculum, Personal and professional skills, Engineering, Basic training

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto de un proceso de investigación-acción educativa, centrado en la reflexión pedagógica para repensar y ajustar las estrategias didácticas aplicadas en la formación inicial de ingenieros e ingenieras, se realizó un abordaje de la ruta curricular denominada problemas, proyectos y diseño conceptual en Ingeniería, mediante una experiencia de articulación de las tres asignaturas que la conforman y que hacen parte de la oferta académica de la Facultad de Ingeniería en la Universidad Autónoma de Occidente (UAO).

Para afrontar el desafío de traducir las políticas educativas en discurso y, más allá de ello, en prácticas concretas de aula; y además configurar una propuesta que intente satisfacer la necesidad emergente, se propuso el abordaje de una experiencia de articulación centrada en la definición de un escenario-problema común a las tres asignaturas de la ruta curricular elegida en un contexto de aprendizaje colaborativo, basado en problemas y en el desarrollo de cuatro de las siete competencias genéricas definidas en la propuesta formativa de la Facultad de Ingeniería UAO.

Con este antecedente, se hace la propuesta de un proyecto transversal que permita desarrollar y evaluar, de forma sistemática, las competencias genéricas y específicas de los ingenieros e ingenieras de la Universidad Autónoma de Occidente y se conforme como un eje conceptual y metodológico para la integración de las tres asignaturas que constituyen el eje de diseño conceptual en el Ciclo Básico de Ingeniería.

2. MARCO DE REFERENCIA

Tanto para la concepción de la propuesta de investigación-acción educativa y posterior definición del diseño metodológico, como para el despliegue del ejercicio de indagación en aula y su correspondiente etapa de análisis y comprensiones elaboradas, se tuvieron en cuenta cuatro categorías o ejes de reflexión que se erigen como una síntesis de referentes teóricos, epistémicos y metódicos de la política educativa de la Facultad de Ingeniería UAO, y por consiguiente del trabajo realizado en el contexto del despliegue curricular para los procesos formativos adelantados en dicha Facultad con los ingenieros e ingenieras en formación que cursan las asignaturas Introducción a la Ingeniería 1, Introducción a la Ingeniería 2 y Diseño Básico de Ingeniería en la denominada "ruta curricular: problemas, proyectos y diseño conceptual en Ingeniería", objeto de abordaje en la presente investigación-acción educativa.

El primer eje de reflexión fue ***la concepción y aproximación a la idea de currículo integrado como postura educativa en la profesión de Ingeniería***, con el que se recoge la idea de currículo integral flexible basado en competencias, principal aspiración de la política educativa de la Facultad de Ingeniería desde 2002, y conceptualizado por (Naranjo, 2002) como:

(...) propuesta alternativa a la concepción tradicional rígida, basada en secuencias de asignaturas impartidas mediante cursos, desligados unos de otros, centrados alrededor de la autoridad de un profesor concebido como portador y transmisor del saber. [Éste] propone una gama de opciones para la formación del futuro profesional, [denominadas] actividades de aprendizaje, las cuales están estructuradas de manera que incorporen los elementos necesarios

para el desarrollo de las competencias y los atributos propuestos por el programa de formación profesional.

El segundo eje de reflexión fue **la definición y abordaje de las competencias genéricas y su desarrollo en los ingenieros e ingenieras autónomos(as) en formación**, particularmente centrado en la postura de la Facultad de Ingeniería en relación con la apropiación del constructo “competencia genérica”, y entendido como un saber hacer esencial de cualquier profesional de la Ingeniería –independientemente de su especificidad– en un contexto determinado. Para la Facultad se definieron siete competencias genéricas a todo el proceso de formación y aplicables a cualquiera de los programas de su oferta académica. (Naranjo et al. 2002) citados por (Agredo et al, 2009), enuncian dichas competencias así: (1) Comunicación oral, escrita y gráfica; (2) Trabajo en equipo; (3) Aprendizaje autónomo y continuo; (4) Gestión y liderazgo personal; (5) Búsqueda, selección, análisis y uso de información; (6) Identificación, análisis y solución de problemas de Ingeniería; (7) Formulación, planeación y ejecución de proyectos.

A partir de la definición inicial que la Facultad de Ingeniería había realizado de cada una de estas competencias genéricas, el equipo de trabajo hizo una redefinición desde el enfoque socioformativo, en el cual, las competencias se conciben como “actuaciones integrales para interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con metacognición, idoneidad y ética” (Tobón, 2010).

El tercer eje de reflexión fue **la construcción de la ruta curricular: problemas, proyectos y diseño conceptual en Ingeniería**, que se ha constituido en un factor diferenciador de la Facultad de Ingeniería UAO puesto que se le ha dado un carácter de eje transversal y articulador de conocimientos, saberes y competencias de lo básico y fundamental que cualquier ingeniero o ingeniería debería potenciar como persona formándose en dicho campo profesional, independientemente de su especialidad: lo común, permanente y esencial.

En un documento inédito y socializado ante los profesores de la Facultad, se expone que el propósito de la ruta curricular es “potenciar en los ingenieros e ingenieras en formación los conocimientos, habilidades y comportamientos pertinentes para comprender la profesión de Ingeniería en la integralidad de su quehacer, posibilitándoles la identificación de necesidades, configuración y solución metódica de problemas, el desarrollo de proyectos y el abordaje de procesos conceptuales de diseño con capacidad analítica, creatividad, efectividad, ética y pensamiento crítico” (Vega, 2010). También presenta las siguientes configuraciones curriculares para las tres asignaturas de la ruta:

- **Introducción a la Ingeniería 1**, compuesta por dos componentes microcurriculares: (1) Desafíos y Problemas en Ingeniería, y (2) Formación profesional en Ingeniería (curso particular para cada especialidad en la facultad); tiene como propósito orientar en la toma de consciencia y comprensión del quehacer profesional, brindando las herramientas que les permita dar solución a problemas de Ingeniería que satisfagan necesidades de una determinada comunidad en un contexto determinado.
- **Introducción a la Ingeniería 2**, compuesta por dos componentes microcurriculares: (1) Formulación y Desarrollo de Proyectos en Ingeniería, y (2) Comunicación oral y escrita; tiene como objetivo brindar las herramientas y métodos apropiados que permita a los estudiantes formular y emprender colaborativamente proyectos de desarrollo en Ingeniería que involucren procesos productivos y resuelvan alguna problemática específica.
- **Diseño Básico de Ingeniería**, se propone orientar a los ingenieros para la apropiación y aplicación de un método sistemático y sistémico en el proceso de desarrollo conceptual de productos, en cualquiera de las especialidades de la Ingeniería.

El cuarto eje de reflexión fue **la adopción y apropiación de un enfoque socioformativo de aprendizaje y de aplicación de estrategias didácticas activas y colaborativas**, siendo otra directriz en la política educativa y

formativa de la Facultad de Ingeniería, que alude a la apropiación de un enfoque que trascienda el plano meramente instrumental de las prácticas de aula para pensar de una manera más amplia el asunto de la formación en Ingeniería desde los referentes del aprendizaje activo y colaborativo y de las apropiaciones hechas de las teorías de John Dewey en términos de una “filosofía de la experiencia y el pensamiento reflexivo”.

En dicho sentido, al ser la solución de problemas y el diseño las actividades esenciales y razón de ser de la profesión de Ingeniería, resulta pertinente encontrar enfoques pedagógicos y didácticos que le permita a los profesionales en formación vivir en los espacios de aula experiencias con las que se encontrarán en el ámbito laboral, ante las que puedan actuar proactivamente y trabajando con otros. Así pues, la búsqueda de la Facultad derivó en la escogencia de un enfoque pedagógico socioformativo centrado en la construcción colectiva de conocimientos y el desarrollo de competencias en ambientes de aprendizaje activo y colaborativo.

Una vez asumido y apropiado el enfoque, fue necesario conceptualizar sobre la comprensión del aprendizaje activo como ambiente o entorno, enfoque o estrategia, mediante el cual ingenieros e ingenieras en formación se hicieran conscientes y responsables de agenciar su propio proceso de aprendizaje, participando en forma individual o colaborativa en actividades académicas para lograr aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias. En un escenario como éste, la actividad docente se torna en reflexiva, de interpelación y acompañamiento a los procesos individual y/o social de aprendizaje, que incluye la experiencia y la incertidumbre como (Hess, 1999) describía con exactitud.

Por otra parte, el aprendizaje colaborativo se conceptúa en esta experiencia como un proceso en el que los ingenieros e ingenieras en formación interactúan en grupos pequeños (entre 2 y 5 integrantes), poniendo en práctica estrategias para propiciar el desarrollo de competencias y el logro de aprendizajes a partir del aprovechamiento de la intersubjetividad emergente y la construcción colectiva de sentido. De acuerdo con (Johnson y Johnson, 1997), en el aprendizaje colaborativo cada miembro del grupo es responsable de su propio aprendizaje, así como del aprendizaje de los otros miembros del grupo.

3. METODOLOGÍA

El proyecto desarrollado tuvo como objetivo general el desarrollar habilidades y conocimientos que contribuyan a la formación de los ingenieros e ingenieras, mediante la aplicación de la estrategia pedagógica y las didácticas específicas bajo el enfoque de aprendizaje activo y colaborativo, lo cual se resume en la Figura 1.



Figura 1: Estructura General del Proyecto Transversal

Una vez establecido el objetivo general del proyecto, se eligieron las competencias genéricas y específicas que se buscaba desarrollar a través del mismo, es así como dentro del marco establecido por la Facultad, se seleccionan cuatro competencias genéricas a todo el proyecto: (1) Comunicación oral, escrita y gráfica, (2) Trabajo en equipo, (3) Aprendizaje autónomo y continuo y (4) Gestión y liderazgo personal.

Igualmente, se definieron tres competencias que debían ser abordadas de manera particular en cada una de las asignaturas, las cuales se muestran en la Figura 2.

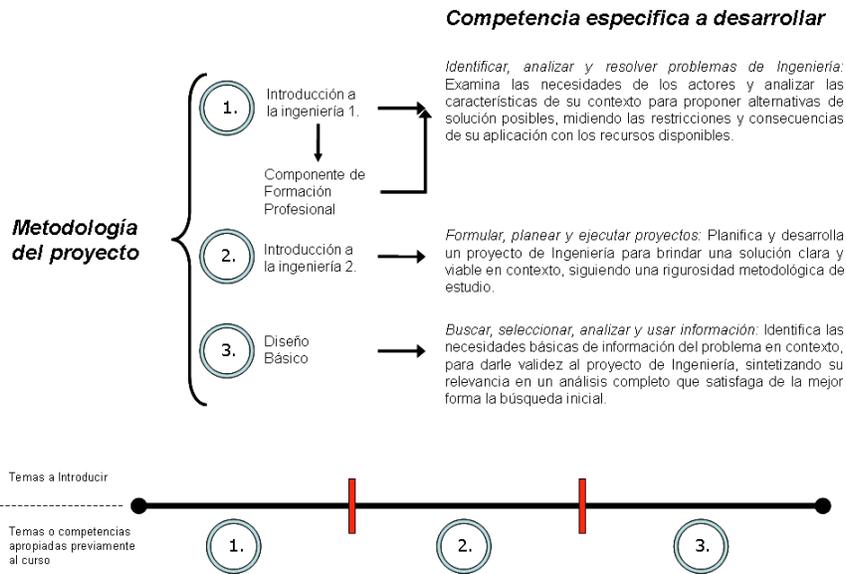


Figura 2: Detalle de las competencias específicas

Para verificar metódicamente estas competencias específicas en cada asignatura se desarrolló una matriz de evaluación que permitió revisar el nivel de desempeño alcanzado por cada estudiante en cada una de las asignaturas de acuerdo con el nivel de desafío o reto dentro de proyecto transversal. En la Figura 3 se presenta un ejemplo de dichas matrices.

Introducción a la Ingeniería 1: Componente de Formación Profesional.

Competencia Específica 1: <i>Identificar, analizar y resolver problemas de Ingeniería</i>				Competencias Genéricas: • Comunicación oral, escrita y gráfica. • Trabajo en Equipo • Gestión			
Criterio	Evidencias:	Nivel I. INICIAL-RECEPTIVO	Nivel II. BÁSICO	Nivel III. AUTÓNOMO	Nivel IV. ESTRATÉGICO	Recomendaciones para la evaluación	Logros y aspectos a mejorar
Los estudiantes comprenden una situación planteada y pueden expresar un problema en término de requisitos.	Taller de Generación de requisitos.	Define el problema de manera general sin establecer detalles del mismo, los requisitos no se presentan o están débilmente asociados al problema.	Define el problema con claridad, claramente enlazado con la situación presentada, los requisitos se encuentran acordes al problema definido.	Define el problema con claridad, claramente enlazado con la situación presentada, los requisitos están completos y claramente especificados.	Define con claridad el problema y los requisitos asociados al mismo, incluya conceptos no evidentes en el caso presentado.	Se considera importante el trabajo en equipo y la adecuada presentación del taller (lenguaje apropiado, argumentación consistente).	
Ponderación: 40%		10%	20%	30%	40%		

Figura 3: Ejemplo de Matriz de evaluación de competencias

Para el desarrollo del proyecto se planeó que los ingenieros e ingenieras en formación aplicaran los conocimientos de sus respectivas asignaturas para la atención de un caso en Ingeniería definido por los docentes autores; de forma que el trabajo realizado por el grupo de Introducción a la Ingeniería 1 sirviera de insumo para el grupo de Introducción a la Ingeniería 2 y los resultados de este grupo, serían el insumo para el grupo de Diseño Básico de Ingeniería.

Se seleccionó como escenario-problema la accidentalidad de tránsito en Cali durante los últimos 10 años, por considerarse una oportunidad de atender un problema de contexto social, cultural, técnico y ambiental de gran trascendencia para el desarrollo de la ciudad.

Para atender el proyecto se trabajaron actividades en las diferentes asignaturas:

- **Introducción a la Ingeniería 1 – Componente Desafíos y Problemas en Ingeniería:** En este componente se presentó el tema central (accidentalidad) y se definieron 6 subtemas, que cada equipo de trabajo debería abordar. A partir del subtema seleccionado, el equipo de trabajo debería identificar el problema y los elementos que lo componían, para posteriormente formular algunas alternativas de solución.
- **Introducción a la Ingeniería 1 – Componente de Formación Profesional en Ingeniería Informática:** Atendiendo el objetivo de componente, en cuanto a identificación con la profesión (Ingeniería Informática) se propuso a los estudiantes un caso en el que debían trabajar el tema de intercambio de información entre diferentes equipos participantes en un proyecto, para el cual debían establecer el problema, las características requeridas para la solución, alternativas de solución y finalmente una solución que consideraran válida.

La Figura 4 presenta un esquema de los elementos curriculares desarrollados en la asignatura Introducción a la Ingeniería 1 y que se constituyen en los mínimos de articulación dentro de esta ruta curricular.

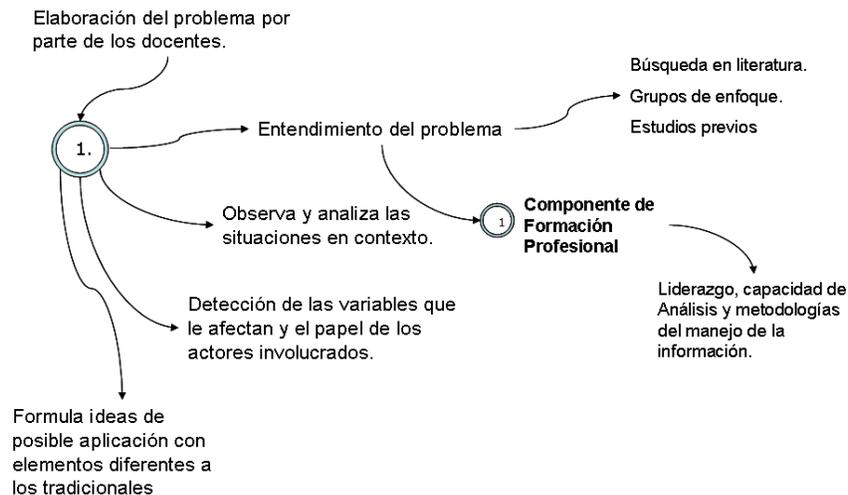


Figura 4: Estructura Temática de Introducción a la Ingeniería 1

- **Introducción a la Ingeniería 2:** Para esta asignatura la actividad consistía en la realización de tres compromisos precisos en cada uno de los equipos conformados: (1) Elaboración de un análisis y comentario evaluativo/crítico del trabajo recibido, (2) Formulación de una ficha o perfil del proyecto a desarrollar para ejecutar y operar la solución planteada al problema y (3) Elaboración del estudio de Ingeniería para el proyecto formulado según los componentes vistos en clase y de acuerdo con el ámbito y las condiciones específicas de cada proyecto.

La Figura 5 presenta un esquema de los elementos curriculares desarrollados en la asignatura Introducción a la Ingeniería 2 y que se constituyen en los mínimos de articulación dentro de esta ruta curricular.

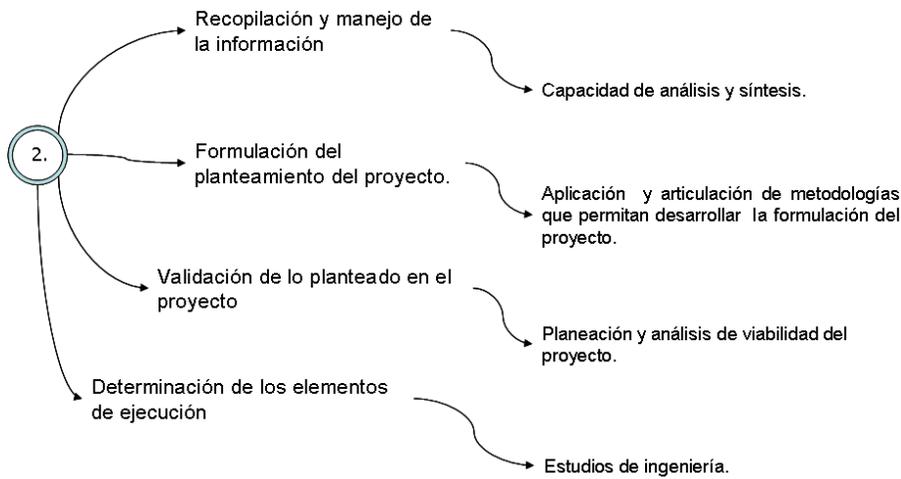


Figura 5: Estructura Temática de Introducción a la Ingeniería 2

- **Diseño Básico de Ingeniería:** A partir del proceso desarrollado previamente por los otros componentes, cada equipo planteó su esquema de trabajo para presentar una propuesta de solución conceptual al escenario-problema planteado.

La figura 6 presenta un esquema de los elementos curriculares desarrollados en la asignatura Diseño Básico de Ingeniería y que se constituyen en los mínimos de articulación dentro de esta ruta curricular.



Figura 6: Estructura Temática de Diseño Básico de Ingeniería

4. EXPERIENCIAS Y RESULTADOS LOGRADOS

Después de realizada la intervención en las diferentes asignaturas durante el periodo académico Enero – Junio de 2010 y a partir del análisis de las observaciones y vivencias a la luz de los cuatro ejes de reflexión fueron emergiendo diferentes comprensiones en relación con las situaciones esperadas y ocurridas con los actores de esta intervención, las que se detallan a continuación como resultados del proceso.

En el ejercicio de planeación de los cursos, se logró enlazar curricularmente mediante el escenario-problema, los contenidos declarativos, procedimentales y del ser de cada una de las competencias de las asignaturas en la ruta curricular, de forma lógica y coherente, haciéndose evidente para los ingenieros e ingenieras en formación la concatenación que estuvo clara para los docentes desde la planeación del currículo. Prueba de ello son los comentarios realizados por los equipos de trabajo en las asignaturas de Introducción a la Ingeniería 2 y Diseño Básico de Ingeniería. Por consiguiente, en forma preliminar el equipo de docentes percibió una mejora en los niveles de comprensión de la ruta curricular en su conjunto y las implicaciones de ella en su proceso de formación.

A pesar de lo anterior, el componente de Formación Profesional en Ingeniería Informática no se articuló directamente en el esquema de ruta curricular propuesto en las condiciones en que había planeado inicialmente, sin dejar de reconocer su importancia en el desarrollo del proyecto transversal. Por lo tanto, el propósito de utilizar una plataforma de comunicación para generar una red de interacción entre los equipos no se pudo concretar.

Aunque cada uno de los equipos en las diferentes asignaturas cumplió las expectativas de desempeño, en el contexto de la aplicación del proyecto transversal la temporalidad y secuenciación de las actividades se trasgredió.

En relación con el grado de desarrollo de las competencias seleccionadas para la intervención, se observó que para los diferentes equipos en las cuatro componentes curriculares de la ruta, la estrategia didáctica contribuyó a lograr mejores desempeños en las competencias, aún cuando en la mayoría de los casos no se alcanzaron los niveles autónomo y estratégico.

Sin embargo, la intervención como fue planteada favoreció un desarrollo más significativo en las competencias genéricas; particularmente en “trabajo en equipo”, debido al incremento de las interacciones al interior del equipo y entre equipos; y “comunicación oral, escrita y gráfica”, puesto que se condicionó la entrega de actividades, tareas e informes al requerimiento de hacer entendible y clara la comunicación para los otros equipos. En relación con “Gestión” y “Aprendizaje Autónomo” no se evidenciaron cambios significativos respecto a los resultados obtenidos cuando se han aplicado otras estrategias didácticas.

El proyecto transversal permitió afianzar la idea de que la ruta curricular es coherente, lógica y contribuye significativamente en el proceso de formación de los ingenieros e ingenieras autónomos(as).

Tal como demanda la investigación acción educativa y considerando el tiempo de intervención, el análisis y evaluación del proceso y los resultados en relación con la apropiación del enfoque socioformativo y las estrategias de aprendizaje activo y colaborativo requerirían de una segunda intervención para validar las observaciones y comprensiones que hasta el momento se tienen.

5. CONCLUSIONES

- El proyecto transversal es una propuesta que apoya el proceso de desarrollo personal y profesional de las competencias genéricas y específicas de los ingenieros e ingenieras en formación durante el Ciclo Básico de Ingeniería, en las asignaturas de Introducción a la Ingeniería 1, Introducción a la Ingeniería 2 y Diseño Básico de Ingeniería.
- El aprendizaje de los ingenieros e ingenieras en formación alcanza una mayor pertinencia en cuanto al trabajo activo y colaborativo con los compañeros de su propio curso y con muchos más de los otros cursos que hacen parte del proyecto transversal.
- La interacción que tienen los ingenieros e ingenieras en formación con estudiantes de semestres diferentes al que cursan es un valor agregado que les permite ampliar el contexto académico y social en el que se encuentran en un momento dado.
- Es necesario ajustar, en el cronograma de trabajo de cada asignatura, los temas de estudio de los contenidos programáticos que se requieren como mínimos conceptuales para el desarrollo secuencial y temporal del

proyecto transversal. De esta manera, los ingenieros e ingenieras en formación estarán en capacidad de atender con elementos de estudio consolidados, las diferentes situaciones que el escenario problema les presenta cuando les corresponda durante el semestre en curso.

- El proyecto transversal requiere darse a conocer a las demás asignaturas de Formación Profesional para consolidarse al interior de los otros programas de Ingeniería que ofrece la UAO.
- Es indispensable mejorar e incrementar la comunicación entre equipos pares de las tres asignaturas ya que si bien fue posible realizar el trabajo siguiendo una secuencia, pudo ser más productivo si hubiesen incrementado su actividad en conjunto.
- Debe mejorarse la redacción del caso de estudio, para que sea más entendible por parte de todos los ingenieros en formación que participaron en la intervención. Igualmente, debe mejorarse la redacción de los compromisos propuestos dentro de cada actividad.
- Además de las actividades y compromisos, resultaría conveniente crear un material de apoyo tipo guía didáctica para enfatizar más en lo conceptual y metódico previo a la aplicación en situaciones de otro contexto. En otras palabras, la aplicación a través de estrategias didácticas activas y colaborativas no exime la utilización de recursos o referentes teóricos ni metodológicos como ejemplos y talleres previos de diagnóstico y aplicación de conceptos.
- Otra competencia que debe fomentarse y evaluarse es la de indagación e investigación, puesto que se observó que los ingenieros en formación intentan darle respuesta a los compromisos y actividades de manera intuitiva y no metódica, siendo en la mayoría de los casos poco sistemáticos y rigurosos en el manejo de la información, en la construcción de antecedentes y en la citación de referencias bibliográficas.
- El enfoque socioformativo permitió repensar las competencias genéricas definidas al interior de la Facultad de Ingeniería, así como las competencias específicas que se quieren desarrollar en los estudiantes del ciclo básico, logrando una propuesta más integral y contextualizada, que considera no solamente los aspectos académicos sino también aspectos de desarrollo del ser.
- El desarrollo de competencias en los estudiantes, se debe entender como un proceso gradual y que por tanto requiere establecer niveles de dominio que sirvan como referentes para realizar una evaluación efectiva del proceso de formación de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Agredo, O., Jaramillo J. y Vega, C. (2009) Diseño curricular basado en competencias genéricas del curso Introducción a la Ingeniería I. Cali: Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Occidente.
- Hess, D. (1999). Developing a typology for teaching preservice students to reflect: A case of curriculum deliberation. Paper presented at the annual conference of the American Educational Research Association, Montreal, Canada.
- Johnson y Johnson (1997). Cooperative learning increasing. Washington D. C.: College Faculty, ERIC Digest.
- Naranjo, F. (2002). Reforma curricular en la división de Ingeniería: Hacia un currículo integral, flexible, basado en competencias. En: Documentos Reforma Académica de la División de Ingeniería, CUAO.
- Tobón, S. (2010). Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación. Bogotá: ECOE.
- Vega, C. (2010). Presentación de la ruta curricular: problemas, proyectos y diseño conceptual en el ámbito de Ingeniería. Documento inédito. Cali: UAO.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.