



**Encuentro Internacional de
Educación en Ingeniería ACOFI**

Innovación en las facultades de ingeniería:
el cambio para la competitividad y la sostenibilidad

Centro de Convenciones Cartagena de Indias

4 al 7 de octubre de 2016



EL IMPACTO A LOS FACTORES DE ACREDITACIÓN EN ALTA CALIDAD DESDE UN CURSO DE INGENIERÍA DE 4 CRÉDITOS ACADÉMICOS. 1 CRÉDITO PARA LA INVESTIGACIÓN, 1 CRÉDITO PARA LA INTERNACIONALIZACIÓN Y LA MOVILIDAD, 1 CRÉDITO PARA LA PROYECCIÓN SOCIAL Y 1 CRÉDITO PARA LA REGIONALIZACIÓN: LOS CUATRO PARA EL APRENDIZAJE

Luis Eduardo Peláez Valencia, Juan Luis Arias Vargas

**Universidad Católica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

Este texto presenta una forma de lograr una comunidad de aprendizaje y articulación de las funciones sustantivas de la Universidad desde un curso de ingeniería: el caso de Diseño de Bases de Datos. Teniendo como pretexto motivacional, la acreditación en alta calidad y como horizonte misional, el aprendizaje.

En la Universidad Católica de Pereira se viene monitoreando –como una experiencia de laboratorio–, desde hace cuatro semestres (entre 2014-I y 2015-II), el curso de Diseño de Bases de Datos. En consonancia con: el Proyecto Educativo Institucional, la propuesta pedagógica, los estudios en tendencias de educación superior y particularmente en la dimensión del diseño curricular, desde las que se invita a promover flexibilidad, movilidad, interdisciplinariedad, pluridisciplinariedad y comunidades de aprendizaje; y el interés misional de lograr inclusive más allá de las tareas sustantivas, este curso ha permitido evidenciar resultados de impacto para estudiantes, profesores y los procesos académicos.

Dichos resultados se han expresado en: i) mejorar la movilidad estudiantil, ii) Promover la movilidad docente, iii) Reconocer nuevas comunidades académicas internacionales con las que relacionarse, iv) Promover y lograr productos de investigación formativa, v) Lograr productos de investigación que redundan en más y mejor clasificación de grupos de investigación en el sistema de Ciencia y Tecnología, vi) Interactuar con problemas del

orden local, nacional e internacional cuyo objeto de estudio alrededor del Diseño de las Bases de Datos se comparte y vii) Promover escenarios de relación con el sector externo. Todo ello, medido y comprobado, desde el mismo curso.

La experiencia ha permitido incluir el curso como uno de impacto para los indicadores institucionales, pero lo más importante es que Estudiantes y Profesores han logrado cumplir a cabalidad el propósito de formación y las competencias, disfrutando de todo este escenario de aprendizaje.

Palabras clave: estrategias pedagógicas significativas; acreditación en alta calidad; diseño de bases de datos

Abstract

This text presents a way to achieve a learning community and the articulation of the substantive functions of the university from an engineering course: the case of Database Design. Considering as a motivational pretext, the accreditation in high quality and as missionary horizon, learning.

The course Database Design has been monitored at Universidad Católica de Pereira - as a laboratory experience- for four semesters (between 2014-I and 2015-II). In relation to: the Institutional Educational Project, the pedagogical proposal, studies on trends in higher education and particularly, the dimension of curriculum design, from which, promoting flexibility, mobility, interdisciplinary, multidisciplinary and learning communities, is a main objective; and the missionary interest to achieve even beyond substantive tasks, this course has showed impact results for students, teachers and academic processes.

These results have been expressed in: i) improving student mobility, ii) promoting teacher mobility, iii) recognizing new international academic communities with whom we interact, iv) promoting and achieving formative research products, v) achieving research products that permit more and better classification of research groups in the system of Science and Technology, vi) interacting with problems of local, national and international order whose object of study around the Design Databases is shared, and vii) promoting scenarios of relation with the external sector. All this, measured and tested through the same course.

Experience has allowed to include the course as one of impact for institutional indicators, but the most important is that the students and teachers have been able to meet fully the learning purpose and the skills, while enjoying all this learning scenery.

Keywords: *meaningful teaching strategies; high quality accreditation; database design*

1. Introducción

En Colombia, las Instituciones de Educación Superior con frecuencia exploran formas de lograr indicadores de calidad desde las funciones misionales que les exige la ley: la docencia, la investigación y la proyección social. La mayoría de las maneras rastreadas redundan en la optimización del trabajo del Profesor con sus estudiantes. Por su lado, los profesores tienen la necesidad de incrementar los indicadores propios de su labor: evaluación docente, aportes a su grupo de investigación, clasificación como investigador, movilidad e interacción con comunidades académicas, etc.

En este texto se contempla una experiencia de formación que ha sido monitoreada y valorada durante dos años (2014 y 2015). Se parte de un curso de ingeniería de cuatro créditos académicos desde el que se ha contemplado un escenario de aprendizaje innovador de tal forma que el estudiante logre un mayor desarrollo integral, por otro lado, el Profesor aproveche el desarrollo del curso para subir sus indicadores de producción.

Inicialmente se hará un breve recorrido por el soporte teórico de la propuesta, luego se desarrollará por fases la experiencia pedagógica innovadora y al final se consignan conclusiones y resultados.

2. Sustento teórico

Como punto de partida, resulta necesario destacar que en un proceso de educación se requiere actualmente un Profesor innovador, que encuentre formas de lograr el propósito de aprendizaje con sus estudiantes y que se generen productos para mostrar evidencias a los siguientes. En la línea de (Universidad Católica de Pereira, 2003) "todo proceso teórico y práctico de carácter pedagógico el plantearse las necesidades y desafíos del contexto social, y particularmente del contexto educativo".

Pero esa persona, el estudiante, que está confiando su proceso de formación no está dispuesta a esperar mucho para aprender, para apropiarse de los conocimientos con los que pretende responder como profesional. (Bauman, 2005) plantea que "en nuestros días, toda demora, dilación o espera se ha transformado en un estigma de inferioridad". Es así como el Profesor, además de innovador deberá convertirse en alguien que aproveche muy bien el tiempo para captar su atención; en tal sentido deberá conocer muy bien a quien llega a sus aulas, a quien tiene en sus manos en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Serres, 2012) propone que "Antes de enseñar cualquier cosa a quien sea, al menos es necesario conocerlo. ¿Quién entra hoy a la escuela, al colegio, al liceo a la universidad?"

Entonces, lograr simbiosis entre las exigencias hacia el Profesor y las necesidades con las que llega el Estudiante empieza a presentar dificultades. La Institución debe revisar el mecanismo de selección, vinculación y evaluación de ambos para garantizar, o al menos tratar de asegurar, que en el entorno de aprendizaje se encuentran personas que acompañan adecuadamente y en su total plenitud el proyecto educativo.

La experiencia le ha permitido a la Universidad Católica de Pereira y particularmente desde la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería pronunciarse respecto a la importante de contar con profesores que al construir comunidad de aprendizaje conscientemente con sus estudiantes, lograr con mayor facilidad el propósito de aprendizaje. Además, las actividades que llevan a cabo para sostener dicha comunidad, se convierten en evidencias que ayudan a mejorar también indicadores relacionados con la investigación formativa, con la investigación propiamente dicha, con la movilidad estudiantil y docente y con la proyección social.

Un Estudiante activo y preocupado por aprovechar el tiempo al máximo, al que le fastidia ahora, como a muchos profesores, perder cualquier minuto de tiempo; esto, representado en “El síndrome de la impaciencia transmite el mensaje inverso: el tiempo es un fastidio y una faena, una contrariedad, un desaire a la libertad humana, una amenaza a los derechos y humanos y no hay ninguna sociedad ni obligación de sufrir tales molestias de buen grado. El tiempo es un ladrón. Si uno acepta postergar las recompensas debidas a su paciencia, será despojado de oportunidades de alegría y placer que tienen la costumbre de presentarse una sola vez y desaparecer siempre” (Bauman, 2005).

Y aprovechar el tiempo también está relacionado con el aprovechamiento de los medios que nos permite el contexto y el mismo escenario específico en el que se encuentran estudiantes y profesores. En algunos casos, los Maestros se han vuelto las personas menos escuchadas en una clase, hay tanto ruido, tantos medios funcionando en el espectro del salón, que el profesor habla en segundo plano. (Serres, 2012) lo plantea como la transformación de nuestra sociedad del espectáculo en “una sociedad pedagógica cuya competición aplastante, vanidosamente inculta, eclipsa la escuela y la universidad. Para el tiempo de escucha y de visión, la seducción y la importancia, los *mass-media* se han apoderado desde hace tiempo de la función de enseñanza”.

Parece el fin de las didácticas análogas y tal vez el refuerzo esperado para la didáctica problémica consistente en “la problematización del conocimiento y la cultura para potenciar y desarrollar las capacidades.” (Ospina, Calvo, & Peláez, 2013); el paso de la modernidad pesada a la modernidad liviana, “Esa parte de la historia, que ahora llega a su fin, podía denominarse, a falta de un nombre mejor, ‘la era del hardware’ o ‘modernidad pesada’ - la modernidad obsesionada por el gran tamaño, la modernidad de ‘lo grande es mejor’, o del tipo ‘el tamaño es poder, el volumen es éxito’” (Bauman, 2000)

En este escenario exigente de cualidades innovadoras del lado del Maestro, cobra importancia también retomar el concepto y las acciones que conlleva la investigación formativa que se “debe asociar como estrategia de renovación pedagógica que les permita a los estudiantes y profesores establecer una relación estricta y forma orientada a la búsqueda del conocimiento” (Montoya & Peláez, 2013). Esto permite efectivamente superar las tradicionales nociones pedagógicas interpretadas por (Bauman, 2000) como un elemento que aporta a la criticada sociedad pesada y cuyo propósito era la transmisión de información en la memoria, y no la apropiación del conocimiento.

Retomando a (Montoya & Peláez, 2013), la investigación formativa se aplica con la intención general de formar profesionales con capacidades de desarrollo autónomo, que les permitan seguir aprendiendo a lo largo de su vida

y que empleen los métodos de investigación para problematizar y asumir un pensamiento crítico y creativo frente a las realidades tanto del contexto como de los avances del conocimiento. De esta forma, la investigación formativa también se justifica para “ayudar a impartir conocimientos, destrezas y competencias académicas o profesionales intermedias que conducen a un primer título o a una certificación equivalente”.

Se reconoce entonces un escenario, más que dar clase, como una gran oportunidad para el aprendizaje. Un espacio en el que predominan dos sujetos con intereses particulares. En la reflexión de (Bauman, 2000) “son sorprendentemente diferentes, pero a la vez están interrelacionados; no dialogan, pero están en constante comunicación; tienen muy poco en común, pero simulan semejanzas”.

3. Desarrollo de la propuesta

El punto de partida es el interés por lograr coherencia entre el Proyecto Educativo Institucional, el quehacer docente y la interpretación del ser multifacético que la Institución reconoce en el estudiante. Todos con intereses diferentes, por con un propósito común: lograr de la mejor manera posible que se cumpla el propósito de aprendizaje del curso Diseño de Bases de Datos, que aparece en el sexto semestre del programa Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones.

A continuación, cada uno de los momentos que permiten el cumplimiento de este propósito según la Ilustración 1., pero, además, mediante la provocación de tener un curso activo, dinámico, un curso vivo; los demás indicadores que se van impactando:



Ilustración 1. Propuesta de una clase que impacta las funciones sustantivas. (elaboración propia)

a. El curso visto como varias unidades de trabajo para el aprendizaje

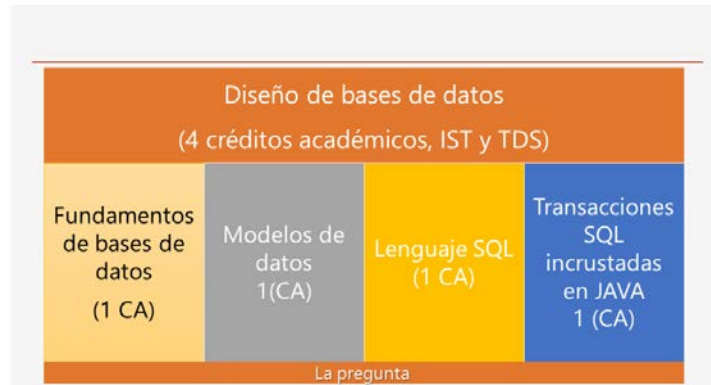


Ilustración 2. El curso dividido en unidades de trabajo para el aprendizaje (elaboración propia)

Teniendo como base la propuesta pedagógica (UCP, 2004) que coloca en el centro al estudiante como sujeto y el aprendizaje como acción privilegiada, y a (Bauman, 2005) proponiendo la necesidad de tener momentos de aprendizaje menos cortos para la sociedad líquida; entonces el curso de cuatro créditos se divide en una especie de cuatro cursos de un crédito académico cada uno.

La medición de los dos años (2014 y 2015) permitió evidenciar que los estudiantes logran mayor concentración pensando en el propósito de formación de un solo crédito académico (trabajo de 48 horas), que cuando tienen en sus mentes en curso de 192 horas. No se pierde el contexto de todo el curso y su propósito de formación; esto es labor del docente. Cada crédito académico se evalúa con un problema que aborda problemas reales de la región (sector empresarial, industria, servicios, etc.), pero promoviendo utilizar solo lo adquirido con ese momento de un crédito académico. En la línea de (Ospina, Calvo, & Peláez, 2013), la promoción de didácticas problematizadoras, en este caso, ayudando a mejorar indicadores de relación con la región y con el sector externo. Se ayuda a mejorar los indicadores de regionalización y de proyección social desde el curso.

Finalmente, se encuentra un escenario en el que actores del sector externo interesados en aprender sobre uno de los temas que aborda el curso, lo podrán hacer participando en ese momento de crédito académico. Esto es, no se debe formular un curso o seminario particular para ofrecer al sector real esperando que se cumpla el punto de equilibrio (en temas financieros) para poder abrir. El curso ya está funcionando y los que ingresan no entorpecen el desarrollo normal de las actividades académicas, las enriquecen. Terminan su crédito académico, se les certifica y se despiden; pero el curso continúa.

b. El encuentro de las funciones sustantivas

Promover en el curso el desarrollo de competencias de investigación formativa (Montoya & Peláez, 2013) ha permitido que profesores y estudiantes se preocupen por saber más y de la mejor forma de su disciplina, en este

caso sobre el Diseño de bases de datos, pero también los ha llevado a encontrar oportunidades de relacionarse con el sector externo desde los problemas que pueden abordar con este conocimiento.

El punto crucial es comprender el curso dentro de un sistema de educación superior, explicando y apropiando las funciones sustantivas y la manera como la Institución las comprende; interesados en hallar los puntos de encuentro y desarrollarlos, es así como el conjunto de acciones tomadas ha permitido incluir productos en la medición de grupos de COLCIENCIAS y también generar posibilidades de comparación entre lo que se logra desde el curso y la propuesta en indicadores de Ciencia y Tecnología para Colombia (Salazar & [Et al.], 2010)

c. Movilidad estudiantil y comunidades de aprendizaje

La Ilustración 1., muestra la manera como desde la explicación del curso, la apropiación del proyecto educativo involucrando las funciones sustantivas y la promoción en el uso de redes sociales se teje una comunidad interesada en lo mismo, el Diseño de las bases de datos. Las redes sociales ocupando un papel especial, menos ruido y más aporte al aprendizaje (Serres, 2012). La promoción de la movilidad estudiantil empieza con el interés de consultar en el orden nacional e internacional sobre las instituciones, profesores y estudiantes que participan del mismo curso o un curso con propósitos similares.

Este contacto inicial, cuando surte efecto, recibe mensajes de aceptación de trabajo común de tal forma que cuerpo, mente y conocimiento no tienen que conjugar en espacio y tiempo para connotar acciones de movilidad, sino que la voluntad del aprendizaje y el conocimiento que circula hace que se configure la movilidad estudiantil, estando cada uno en sus sitios. Sin embargo, en el mediano plazo, se evidencian propuesta de viajes cortos para conocer los sitios educativos y de prácticas académicas, cuando el contacto persiste.

d. Movilidad docente y comunidades académicas

En la misma línea, se busca el contacto entre profesores a nivel nacional e internacional. La experiencia permitió evidenciar en poco tiempo una Institución del orden internacional interesado en trabajar conjuntamente entre profesores y estudiantes. Inició mediante el uso del material de clase de ambos profesores en cada una de sus clases; mejorando ese material de manera conjunta para el semestre siguiente y dejando como propósito invitar a más profesores en el mediano plazo. Sin embargo, iniciar este tipo de relaciones también ha permitido que los profesores sean tenidos en cuenta desde y hacia sus instituciones mediante la voluntad de la movilidad académica. Las notas de clase se publican en repositorios académicos de alto tráfico y a partir de esta publicación, se captan más interesados en el tema. La interacción con comunidades académicas crece y la movilidad encuentra un escenario más apropiado. Todo, desde el desarrollo de un curso.

e. Finalmente, lo inesperado

Se presentaron situaciones en que los mismos estudiantes empezaron a desarrollar sus propios intereses con el pretexto de saber más de su disciplina (Montoya & Peláez, 2013). En esta línea, a un grupo de estudiantes se le

ocurrió compartir ideas y experiencias de aprendizaje con sus pares en la Institución, en el país y fuera de él; mediante la creación de una cuenta en *Twitter* y el uso de *Hashtag*.

Siguiendo a (Bauman, Modernidad Líquida, 2000) y a (Serres, 2012), los estudiantes consideraron que el lenguaje SQL, uno de los créditos académicos en los que se dividió el curso, se podría aprender en medio tiempo y haciendo uso de las redes sociales. Es así como empezaron a escribir preguntas a partir de un modelo lógico de datos y entre ellos -en una especie de concurso- proponían soluciones mediante la escritura de sentencias SQL.

En la experiencia participaron estudiantes de Colombia, España y Estados Unidos. Esto promovió movilidad estudiantil y desarrollo de competencias comunicativas en segunda lengua.

4. Conclusiones

En la tabla 1, se presentan algunos resultados obtenidos a través la sistematización de la experiencia a manera de indicadores.

En un modelo para la acreditación en alta calidad de un programa de pregrado es común evidenciar factores y características asociadas a: nivel de formación de los docentes, productos científicos elaborados en determinado período, evaluación de los profesores, nivel de ocupación de los graduados, etc. No es tan común encontrar que se pregunte por el nivel de aprendizaje logrado por los estudiantes. Esto ha llevado a muchas instituciones a interesarse por vincular personas con altos niveles de formación y producción académica y científica, aunque en términos de acompañamiento del aprendizaje de sus estudiantes no se perciba una carrera exitosa.

Indicadores para la articulación de las funciones sustantivas	2013 (35)	2014 (71)	2015 (46)
Movilidad estudiantil corta (nacional, internacional)	1	38	21
Experiencias estudiante-estudiante	5	8	9
Movilidad docente	1	1	2*
Interacción con comunidades académicas	1	2	2
Productos de investigación formativa	1	1	2
Productos de investigación	0	1	1
Experiencias con el sector externo (entrada de personas)	3	3	7
Experiencias de internacionalización	2	1	2
Experiencias con el sector externo (salida de estudiantes)	3	5	7
Propósito de aprendizaje (competencias de formación)	85%	91%	93%
Promedio del curso	3,8	4,1	4,3

Tabla 1. Impacto de los indicadores relacionados con la acreditación en alta calidad (elaboración propia)

La propuesta que se presenta advierte sobre la posibilidad de ir en ambas líneas: apoyar el aprendizaje mientras se aporta a los demás indicadores. Pero siempre teniendo como punto de partida y como gran propósito, el aprendizaje. Tal vez esperando que los siguientes modelos de acreditación se preocupen más por esta labor. Los números relacionados son la valoración cuantitativa del impacto en algunos indicadores relacionados con la acreditación en alta calidad, pero también de manera cualitativa, permite manifestar la manera en que se está haciendo educación superior en el contexto del proyecto educativo y el desarrollo de las funciones sustantivas. Es posible trascender un curso de pregrado de cuatro créditos en un programa de Ingeniería. Pasar el uso pasivo del aula y la transmisión de conocimiento (UCP, 2004) a la comprensión del estudiante multifacético como sujeto activo del aprendizaje (UCP, 2004) en la modernidad líquida (Bauman, 2000) & (Bauman, 2005) mediante la apropiación del conjunto de tecnologías que entrega la reflexión de mass media de (Serres, 2012) y la comprensión del aporte que el método científico entrega al desarrollo de clases con la investigación formativa (Montoya & Peláez, 2013).

5. Referencias

- Bauman, Z. (2000). *Modernidad Líquida*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2005). *Los Retos de la Educación en la Modernidad Líquida*. Barcelona: GEDISA S.A.
- COLCIENCIAS. (2008). *Modelo de medición de grupos de investigación, tecnología o innovación*. Bogotá D.C.: COLCIENCIAS.
- Instituto de Estadística de la UNESCO. (2011). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación*. Paris: UNESCO.
- Montoya, J., & Peláez, L. E. (2013). Investigación Formativa e Investigación en Sentido Estricto: una Reflexión para Diferenciar su Aplicación en Instituciones de Educación. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 20-25.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y DESARROLLO ECONÓMICOS - OCDE. (2002). *Manual de Frascati*. Paris: FECYT.
- Ospina, D. H., Calvo, D. C., & Peláez, L. E. (2013). Didáctica: de las dicotomías metodológicas al nuevo reto de la educación virtual. *ITIC d'innovació educativa, Universitat D Valencia*, 21-29.
- Peláez Valencia, L. E., Muñoz Montaña, J. L., Gómez Hermida, M., Carvajal Portilla, D. L., López López, D. C., & Girón Mejía, D. (2012). El colectivo docente en programas de ingeniería: una apuesta por la formación de ingenieros a partir de la problematización interdisciplinaria. *Revista PÁGINAS*.
- Peláez, L. E., Montoya, J., Gaviria, A. S., & Acevedo, W. d. (2015). Tendencias de la Educación Superior. *Páginas*, 133-163.
- Ramirez González, A. (2008). *Metodología de la Investigación Científica*. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana.
- Rodríguez Gómez, D., & Valldeoriola Roquet, J. (2001). *Metodología de la Investigación*. Cataluña: Universitat Oberta de Catalunya.

- Salazar, M., & [Et al.]. (2010). *Indicadores de Ciencia y Tecnología 2010*. Bogotá D.C.: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología - OCYT.
- Serres, M. (2012). *Pulgarcita*. París: Manifiestos Le Pommier.
- Universidad Católica de Pereira. (2003). *Propuesta Pedagógica*. Pereira: Universidad Católica de Pereira.
- Universidad Católica de Pereira. (2004). *Reflexión al Proyecto Educativo Institucional y la Propuesta Pedagógica*. Pereira: Universidad Católica de Pereira.

Sobre los autores

- **Luis Eduardo Peláez Valencia**. Doctor (C) en Proyectos TIC. Magíster en Ingeniería del Software, Especialista en Propiedad intelectual, Ingeniero de sistemas. Profesor asociado de la Universidad Católica de Pereira. Coordinador Sala de evaluación TIC de la CONACES. luis.pelaez@ucp.edu.co
- **Juan Luis Arias Vargas**. Magíster en la Enseñanza de las Matemáticas, Especialista en Administración de la Informática Educativa, Ingeniero Industrial. Decano Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería - UCP. Correo: juan.arias@ucp.edu.co.

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

Copyright © 2016 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)