



**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



# **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL AFIANZAMIENTO DE LAS COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS EN LOS INGENIEROS**

**Claudia Janeth Obando Peña, Elver Jofre Carvajal Bonilla**

**Universidad Santo Tomás  
Bogotá, Colombia**

## **Resumen**

Los ingenieros dentro de sus competencias requieren de la administración, pues ésta les da elementos para enfrentar campos de acción relacionados con su cargo, como por ejemplo el manejo del talento humano, la gerencia de proyectos, la participación en los procesos de planeación, el empoderamiento, el liderazgo y el emprendimiento, entre otros. Sin embargo, se ha identificado que para los estudiantes no es fácil trabajar dichas temáticas ya que durante su formación se han enfocado mayormente en los escenarios técnicos.

Los programas académicos seguramente han considerado los temas a abordar, pero ¿De qué manera es posible fortalecer las competencias en materia administrativa desde los espacios académicos, para brindar herramientas al profesional en ingeniería?

Bajo este interrogante, se pretende compartir algunas de las experiencias académicas obtenidas a través de la aplicación de diferentes estrategias didácticas, técnicas y herramientas que han permitido fortalecer las competencias administrativas, donde los criterios ABET, se han incorporado al proceso pedagógico, generando una relación directa con los siguientes ABET: Student Outcoms: (d) an ability to function on multidisciplinary teams, (g) an ability to communicate effectively, y (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context; factores que en la actualidad se han tomado como referente para reestructurar el syllabus académico y la estrategia pedagógica de esta asignatura.

**Palabras clave:** enseñanza – aprendizaje; ingeniería - administración; competencias

## ***Abstract***

*Among engineers skills there is administration as one of importance, because it provides elements to deal with situations according to the position such as the human talent management, project management and participation in planning processes, empowerment, leadership and entrepreneuring, among others. However, it is known that for students is not easy to work with those topics, taking into account that their study field has been much more regarding the technic environments.*

*Academic programs have considered the topics to make an approach, but ¿In which way it is possible to strengthen administrative skills from academic spaces, to provide tools for the engineering professional?*

*Around this question it is intended to share some of the academic experiences gained through the practical use of different teaching strategies, techniques and tools that have allowed administrative skills to strengthen, in which ABET criteria has been incorporated to pedagogical process, generating a direct relation with these ABET Student Outcomes: (d) an ability to function on multidisciplinary teams, (g) an ability to communicate effectively, and (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental and societal context; factors that nowadays have been taken as referents to restructure syllabus and this signature pedagogical strategy.*

***Keywords:*** *teaching – learning; engineering – management – administration; skills*

## **1. Introducción**

El concepto de “administración” adquiere un carácter importante en las actividades profesionales de los ingenieros, quienes por los roles que ejercen participan con frecuencia en acciones de planeación, dirección, ejecución y control, como respuesta a los planes de trabajo, que asumen en el campo laboral.

A través de éste ejercicio académico se pretende mostrar las diferentes estrategias que han permitido desarrollar competencias administrativas y han contribuido a encaminar a los estudiantes hacia el escenario empresarial, de tal manera que puedan identificar referentes administrativos y otros aspectos relacionados que tiene un impacto directo en las actividades de ingeniería.

Generar espacios que den lugar al trabajo en equipo, el liderazgo, la motivación y la comunicación en sus diferentes dimensiones, permite concientizar a los alumnos de la importancia de la identificación de sus propias competencias y perfiles, teniendo como referente las exigencias actuales que pide la industria.

A partir de las actividades de planeación del espacio académico el docente puede hacer uso de diferentes estrategias didácticas, que, sumadas a las técnicas didácticas activas y el uso de herramientas web, le permitirán

hacer más dinámico el proceso de enseñanza-aprendizaje, no solo al interior, sino al exterior del aula de clase, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación.

## **2. La enseñanza – aprendizaje y las acciones que dinamizan los procesos de formación en el enfoque por competencias**

Como lo menciona (Pimienta Prieto, 2012) el enfoque por competencias exige a los docentes ser competentes en el diseño y la operacionalización de situaciones didácticas. Para ello, es necesario contar con un amplio bagaje de metodologías y estrategias de enseñanza-aprendizaje.

En el enfoque de competencias además de los conocimientos se enfatiza el desarrollo de habilidades y actitudes en contextos aplicativos (Crispín Bernardo, Gómez Fernández, Ramírez Robledo, & Ulloa Herrero, 2012).

El proceso de enseñanza-aprendizaje, inicia con las acciones de planeación del programa académico. Es en ese primer momento, donde el docente realiza una etapa exploratoria que le permite seleccionar referentes pedagógicos que utilizará para abordar las temáticas propias durante cada sesión académica.

De acuerdo a (Cáceres Mesa & Bravo López, 2006) los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje constituyen los fines o resultados, previamente concebidos como un proyecto abierto y flexible, que guían las actividades de profesores y estudiantes para alcanzar las transformaciones necesarias en estos últimos.

En la medida que se acepta que el maestro es un “mediador” que favorece los procesos de aprendizaje, la investigación se ha interesado en estudiar la peculiaridad de esta mediación cultural y las variables y dimensiones que la condicionan. Las dinámicas de enseñanza se relacionan estrechamente con las formas en que los docentes conciben el contenido que enseñan, el curriculum, la organización escolar y los procesos de aprendizaje de los estudiantes, entre otras cosas. (Ruffinelli et al., 2012)

Otros referentes que el docente debe considerar, son las Inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje. Una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada. La capacidad para resolver problemas permite abordar una situación en la cual se persigue un objetivo, así como determinar el camino adecuado que conduce a dicho objetivo.(Gardner & Walters, 1993).

Por otra parte, los estilos de aprendizaje, de acuerdo a las últimas investigaciones en la neurofisiología y en la psicología han dado como resultado un nuevo enfoque sobre cómo los seres humanos aprendemos: no existe una sola forma de aprender, cada persona tiene una forma o estilo particular de establecer relación con el mundo y por lo tanto para aprender. (Gomez N & Aduna L, 2004).

Igualmente, estos autores, establecen que aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje, es decir, tienen que ver con la forma en que los estudiantes estructuran los contenidos, forman y utilizan conceptos, interpretan la información, resuelven los problemas, seleccionan medios de representación (visual, auditivo, kinestésico).

Los procesos de enseñanza-aprendizaje, el enfoque por competencias, las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje, convergen y dan referentes para que el docente incorpore estrategias para fortalecer la metodología de su espacio de formación en pro de que el estudiante comprenda y apropie de una mejor forma cada uno de los conocimientos brindados en el ámbito académico.

### **3. Estrategias Didácticas, Técnicas Didácticas Activas y herramientas de la web, como apoyo al quehacer docente**

Las estrategias didácticas permiten planificar las acciones académicas, centrándose en cuatro factores claves: El alumno, el docente, el proceso o el conocimiento.

El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos de la docencia. Hacer una distinción conceptual, entre método, técnica y estrategia, permite asumir coherentemente el aprendizaje colaborativo como una propuesta para los espacios mediados, o de orden tutorial. (González Jaimes et al., 2015)

Los docentes declaran que en muchas ocasiones tratan de implementar estrategias de aprendizaje que se orientan a aprendizajes cognitivos, pero que en plena marcha de la clase toman decisiones y reorientan sus actividades hacia aprendizajes más formativos y actitudinales (Ruffinelli et al., 2012). A medida que se van dando estos ejercicios de implementación, el maestro puede ir determinando cuáles son las estrategias y técnicas que toman mayor fuerza, según las temáticas y los objetivos que ha establecido en su asignatura.

No basta con la excelente exposición verbal sobre un tema, ni con el correcto empleo de recursos audiovisuales por el profesor; se requiere que cuente, además, con estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje. (Cornelia & Rolón, n.d.)

El modelo pedagógico del Tec de Monterrey define las técnicas didácticas activas como estrategias globales e integrales y no sólo actividades sueltas o sencillas. Las técnicas representan un conjunto de actividades ordenadas y articuladas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de una materia. Con base en ellas se puede organizar totalmente un curso o ciertos temas o contenidos específicos del mismo (Garza, 2000). Su aplicación permite que el alumno:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje.
- Asuma un papel participativo y colaborativo en el proceso a través de ciertas actividades.
- Tome contacto con su entorno.
- Se comprometa en un proceso de reflexión con lo que hace. • Desarrolle la autonomía.
- Utilice la tecnología como recurso útil para enriquecer su aprendizaje.

La selección de la técnica didáctica está en función del campo disciplinar o área de conocimiento y el nivel de formación de los alumnos (Garza, 2000).

Además de las estrategias y de las técnicas didácticas activas y, gracias al auge de las tecnologías de la información y la comunicación, el docente cuenta con herramientas informáticas que puede trabajar aprovechando los recursos de la web.

Los recursos web, además de ser herramientas que optimizan la gestión de información, se convierten en instrumentos que favorecen la formación de grandes redes de generación de conocimientos basados en la cooperación de sus usuarios. Esta forma de aprendizaje requiere del desarrollo de nuevas habilidades por parte de los estudiantes para que estimule su interés por generar y compartir contenidos multimedia de calidad, y por parte de los docentes para que a través del conocimiento de las ventajas de estas aplicaciones incorpore estos recursos digitales al aula, teniendo en cuenta la tipología de aprendizaje a aplicar. (Traverso et al., 2013).

Las herramientas TIC, pueden complementar la estrategia didáctica, facilitar el uso de las técnicas didácticas activas y contribuir a evidenciar las acciones académicas optimizando tiempos y optimizando recursos, aprovechando la ventaja de la nube y la interacción con los diferentes dispositivos electrónicos.

#### **4. Las competencias de los ingenieros en Administración y los criterios ABET**

En este mundo globalizado y en constante interacción, en donde las barreras de los países se han venido diluyendo es necesario la formación de ingenieros con un carácter internacional, que se puedan desempeñar en cualquier país y en empresas que se encuentran en el territorio nacional pero que tienen una interacción mundial.

Cada día ha crecido el número de programas de ingeniería que toman como referente internacional los criterios de la Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) Actualmente se han acreditado aproximadamente 3600 programas de más de 700 Universidades en 29 países. Adicional esto cientos de programas tiene en cuenta los lineamientos emanados desde ABET para diseñar sus programas de formación. Actualmente ABET plantea 11 criterios fundamentales que deben poseer todos los ingenieros y aunque todas se podrían plantear desde el componente administrativo, para realizar este ejercicio se seleccionaron algunas de las que pueden llegar a tener mayor implicación en el componente a estudiar.

(d) Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinarios

(g) Habilidad para comunicarse efectivamente

(h) Una amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.

Se revisaron algunos modelos como el de (Earnest, 2005) en donde plantea un comparativo entre los criterios y las competencias básicas para ingeniería. A partir de allí y se determinaron los outcomes que se pretenden desarrollar para ser incluidos en el syllabus de la asignatura por medio de la competencia que se ha planteado: Administrar recursos conociendo y aplicando el proceso administrativo en sistemas productivos y enlazándolo a las unidades temáticas que se plantean.

COMPETENCIA	UNIDAD TEMÁTICA	ABET outcom
Administrar recursos conociendo y aplicando el proceso administrativo en sistemas productivos	<b>Motivación</b>	(d) Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares
	Jerarquía de las Necesidades	
	Factores motivacionales y Factores Higiénicos	
	enriquecimiento del cargo	
	Enfoque sustitucional de la motivación Humana	
	Teoría de la Expectativa	
	<b>Liderazgo</b>	
	Estilos de Liderazgo	
	Características de un líder	(g) Habilidad para comunicarse efectivamente
	<b>Comunicación</b>	
	Procesos, barreras y propósitos	
	Tipos de comunicación	
	Toma de decisiones	(h) Una amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social.
	Tipos de modelos de decisión	
	Modelos de decisión	
	Toma de decisiones centralizadas y descentralizadas	
<b>El Conflicto en los trabajos de equipo</b>	(d) Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares	
el Conflicto		
Cooperación		
Singularidad del trabajo en equipo: Causas y medidas		
Conexión conflicto-desempeño		

Fuente: Los autores

## 5. Estrategia metodológica para estimular el desarrollo de las competencias administrativas.

Como ejercicio académico que permita dinamizar los procesos de enseñanza – aprendizaje, se ha hecho uso de diferentes técnicas didácticas activas, para no solamente desarrollar las competencias antes mencionadas sino también las que se denominan "competencias blandas" como el trabajo en equipo, el desarrollo de habilidades comunicativas, el liderazgo y la motivación, al interior de la asignatura se hace uso de estrategias didácticas

centradas en el alumno, el docente uso de técnicas como el estudio de caso, las entrevistas, los foros, las exposiciones, la generación de videos y el juego de roles, han hecho parte del abanico de estrategias académicas. Aprovechando las ventajas de las herramientas disponibles en la web, los estudiantes han logrado plasmar y socializar sus actividades de forma interactiva, aplicando los componentes de creatividad e ingenio a la hora de sacarle el mayor provecho a las mismas.

## 6. Referencias

- Cáceres Mesa, M., & Bravo López, G. (2006). El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(7), 6. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1996259&info=resumen&idioma=SPA>
- Cornelia, L., & Rolón, F. De. (n.d.). Estrategias didácticas, 0–9.
- Crispín Bernardo, M. L., Gómez Fernández, T., Ramírez Robledo, J. C., & Ulloa Herrero, J. R. (2012). Guía del docente para el desarrollo de competencias, 1–120. Retrieved from [http://www.iberomx.com/formaciondeprofesores/Apoyos generales/Guia\\_docente\\_desarrollo\\_competencias.pdf](http://www.iberomx.com/formaciondeprofesores/Apoyos%20generales/Guia_docente_desarrollo_competencias.pdf)
- Earnest, J. (2005). ABET Engineering Technology Criteria and Competency Based Engineering Education. *Proceedings Frontiers in Education 35th Annual Conference*, F2D-7–F2D-12. <http://doi.org/10.1109/FIE.2005.1612046>
- Gardner, H., & Walters, J. (1993). La teoría de inteligencias múltiples. *Inteligencias Múltiples. La Teoría En La Práctica.*, 1–14. Retrieved from [http://ict.edu.ar/renovacion/wp-content/uploads/2012/02/Gardner\\_inteligencias.pdf](http://ict.edu.ar/renovacion/wp-content/uploads/2012/02/Gardner_inteligencias.pdf) \n [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401509/2014-1/unidad\\_1/Gardner\\_inteligencias.pdf](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/401509/2014-1/unidad_1/Gardner_inteligencias.pdf)
- Garza, E. (2000). Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec de Monterrey. *Col. Tecnológico, Monterrey.* Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Las+T?cnicas+Did?cticas+en+el+Modelo+Educativo+del+Tec+de+Monterrey#0>
- Gomez N, L., & Aduna L, A. (2004). Manual de estilos de aprendizaje. *Material Autoinstruccional Para Docentes Y Orientadores Educativos*, 113.
- González Jaimes, E. I., Hernández Prieto, M. de L., Zea, J. M., Palmer, J. A., Hand, D., Manila, H., ... Marina Velasco y Fidel Mosquera. (2015). Research matters: A call for the application of empirical evidence to the task of improving the quality and impact of environmental education. *Igarss 2014*, 2(2), 1–5. <http://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Pimienta Prieto, J. H. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje. Docencia universitaria basada en competencias. Chemistry & ...* (Pérez Móni). Pearson Educación de México, S.A. de C.V. <http://doi.org/10.1017/CB09781107415324.004>
- Ruffinelli, A., Valdebenito, M., Rojas, M., Sepúlveda, L., Falabella, A., Cisternas, T., ... Karin, E. (2012). Procesos de enseñanza – aprendizaje desde la perspectiva de los profesores en Chile, p.2–93. Retrieved from

[http://www.cide.cl/documentos/Procesos\\_de\\_ensenanza\\_aprendizaje\\_desde\\_la\\_perspectiva\\_delos\\_profesores.pdf](http://www.cide.cl/documentos/Procesos_de_ensenanza_aprendizaje_desde_la_perspectiva_delos_profesores.pdf)

- Traverso, H. E., Prato, L. B., Villoria, L. N., Gómez-Rodríguez, G. A., Priegue, M. C., Caivano, R., & Fissore, M. L. (2013). Herramientas de la Web 2.0 aplicadas a la educación. *VIII Congreso de Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, 8. Retrieved from <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/27532>

## Sobre los autores

- **Claudia Janeth Obando Peña:** Ingeniera Industrial, Magister en Administración de Negocios. Docente Núcleo Económico Administrativo en la Facultad de Ingeniería Mecánica. División de Ingenierías. Universidad Santo Tomás. [claudiajanethobando@usantotomas.edu.co](mailto:claudiajanethobando@usantotomas.edu.co).
- **Elver Jofre Carvajal Bonilla:** Ingeniero Mecánico, Magister en Diseño, Gestión y Dirección de Proyectos. Decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica. División de Ingenierías. Universidad Santo Tomás. [elvercarvajal@usantotomas.edu.co](mailto:elvercarvajal@usantotomas.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)