



EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, UTILIZANDO COMO ESTRATEGIA INNOVADORA, EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Henry Yecid Bustos Castañeda

**Corporación Universitaria Minuto de Dios
Bogotá, Colombia**

Resumen

La educación por competencias establece la autogestión del aprendizaje, permitiendo mejorar la capacidad de los estudiantes para reconocer, construir y gestionar continuamente sus propias competencias. En el presente artículo se evidencian los resultados de una investigación que tuvo como objetivo encontrar el beneficio del aprendizaje, basado en proyectos (ABPr) en el desarrollo de la competencia de pensamiento crítico. Para lograrlo, se utilizó un método cuantitativo con un diseño cuasi-experimental que se aplicó en un experimento durante el periodo comprendido entre el 09 de febrero de 2015 y el 15 de junio de 2015, en dos cursos de topografía, con 60 estudiantes del pregrado de Ingeniería Civil, en la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO).

La estrategia de ABPr se aplicó en un proyecto que consistió en realizar un levantamiento topográfico completo en el campus de UNIMINUTO. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario de competencias genéricas individuales y un test de mínima competencia de habilidades básicas, los cuales midieron la interpretación y análisis de información, el juicio de una situación específica con datos objetivos, subjetivos y la inferencia de las consecuencias de la decisión, basándose en el juicio autorregulado. Los resultados indicaron, que los estudiantes de topografía que recibieron clases utilizando la estrategia de ABPr, obtuvieron mejores productos en el desarrollo del pensamiento crítico.

Palabras clave: ABPr; competencia; pensamiento crítico: topografía

Abstract

The Education for Competency provides the self-learning allowing improve the ability of students to recognize, manage and continually construct their competencies. This paper show the results of an investigation that aimed to find the benefit of project based learning (PBL) in the development of critical thinking competence. There was used a quantitative quasi-experimental method design, during the period from February 9, 2015 and June 15, 2015 on two courses of topography with 60 undergraduate students of UNIMINUTO from civil engineering program.

ABPr strategy was applied in a project related to a comprehensive topographic survey on the UNIMINUTO campus. The instruments used were the Individual Generic Skills Test Olivares & Wong (2013) and a minimum competency test of basic skills, which measured interpretation and analysis of information, the judgement of a specific situation with objective and subjective data and the inference of the consequences of the decision based on the self-regulatory judgment. The results indicate that students using the strategy of ABP achieve better products in the development of critical thinking.

Keywords: *ABPr, competition, critical thinking, topography*

1. Introducción

En las nuevas sociedades, los actores de la educación deben transformar la escuela, apropiándose del aprendizaje, obedeciendo directamente a las exigencias de las diferentes disciplinas del conocimiento, integrándolas con un valor agregado que permiten reconocer una inmediata valorización de los conocimientos adquiridos en sociedades del conocimiento más participativas. De esta manera se pretende revisar metódicamente la estrategia didáctica ABPr y su impacto en los estudiantes de topografía de ingeniería civil, para comprobar que el método es apropiado para ser aplicado en asignaturas con modalidad teórico-prácticas.

El objetivo fundamental de implementar una estrategia didáctica ABPr es el diseño de un planteamiento de acción donde el estudiante identifica el qué, con quién, para qué, cómo y cuándo respecto a los factores de riesgo que debe enfrentar, el planteamiento de alternativas que aseguren el éxito y resultados esperados, entre otros, como lo comenta Galeana (Galena, 2006). Debido a la integración de las actividades de aprendizaje que se vinculan en la búsqueda del objetivo principal, la estrategia se desarrolla interdisciplinariamente a largo plazo y sobretodo centrada en el estudiante (Paulson, 2011).

El ABPr o *PBL* por sus siglas en inglés (*Project Based Learning*) es una estrategia, donde los estudiantes definen el propósito de la creación de un proyecto final, identifican su mercado, investigan la temática, crean un plan para la gestión del proyecto, y diseñan y elaboran un producto. Los estudiantes comienzan el proyecto solucionando problemas hasta llegar a un producto final. El proceso completo es

auténtico, referido a una producción en forma real, utilizando las propias ideas de los estudiantes y completando las tareas en la práctica (Rodríguez, Vargas & Luna, 2010). Para la relación entre la competencia y la estrategia se presenta la Figural.

2. Definición del problema

En el programa de ingeniería civil adscrita a la facultad de ingeniería de UNIMINUTO se debe cursar una asignatura denominada Topografía, que es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la medición y representación gráfica de la superficie terrestre, sobre planos a escala, tanto naturales como artificiales (Torres y Villate, 2001), y que necesariamente requiere de una destreza particular en el desarrollo de la competencia del pensamiento crítico.

La materia que forma parte del plan de estudios en el tercer semestre, se imparte durante 16 semanas con una periodicidad de 6 horas semanales. La dedicación es de 4 horas de práctica en terreno y dos de teoría.

Durante el desarrollo de las prácticas de topografía se establece una serie de estrategias didácticas para crear alternativas de solución a un proyecto práctico, con el cual la estrategia ABPr se convierte en el cimiento principal que soporta las diferentes formas de solucionar y presentar el proyecto topográfico.

En las prácticas de topografía se plantea un proyecto real para construir la cartografía de una zona, se entregan los instrumentos y herramientas que los estudiantes deben emplear y por último se efectúa un acompañamiento constante por parte del tutor para la correcta ejecución del objetivo. De esta manera, el producto a entregar es un proyecto de aplicación real. De modo similar, la actitud y la disposición de los estudiantes que se enfrentan a los resultados y a la toma de decisiones son factores determinantes a la hora de aplicar estrategias pedagógicas. Igualmente este tipo de pensamiento será también un motivador y propiciador del análisis, de la conceptualización, la síntesis y la evaluación de todo tipo de información que conllevará a resultados de alta importancia para discernir y tomar decisiones (Mulnix, 2012).

En el área de la ingeniería civil es indispensable la aplicación de métodos y estrategias que se basen en proyectos, ya que lo que se hace en el aula y las clases magistrales se quedan por lo general cortas a la hora de estimular el pensamiento crítico del estudiante. Es por esta razón que se plantea el siguiente interrogante:

¿En qué medida la estrategia didáctica ABPr permite el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de la asignatura de topografía, en ingeniería el programa de ingeniería civil, en UNIMINUTO?

3. Metodología

Con el fin de establecer la relación entre el ABPr y el desarrollo del pensamiento crítico en un grupo de estudiantes de ingeniería civil de UNIMINUTO, institución de educación superior ubicada en la ciudad de Bogotá, se realizó un estudio cuantitativo de naturaleza experimental con diseño cuasi-experimental, siguiendo un modelo de tratamiento experimental y de control con pre-test y post-test ($T_1 \times T_2 : T_1 C T_2$), donde T_1 representa el pre-test, X representa el tratamiento en el grupo experimental, C es el tratamiento en el grupo control y T_2 representa el post-test (Valenzuela & Flores, 2012).

La unidad de análisis se determina por personas identificadas por los estudiantes de topografía en ingeniería civil de UNIMINUTO. La población total objeto de estudio se conformó por 60 estudiantes de dos cursos que se ofrecen en la jornada diurna, la cual se definió como una población finita y simultáneamente discreta (Valenzuela & Flores, 2012). Adicionalmente se aclara que los estudiantes son adultos de cuarto semestre, con edades que oscilan entre los 19 y los 23 años de edad, con los que el investigador interactúa directamente con el aval de la institución.

La muestra se tomó a conveniencia del investigador en UNIMINUTO, donde imparte su actividad docente. La muestra fue específica, no aleatoria y a partir de los dos grupos de topografía (cada uno de 30 estudiantes). Los estudiantes fueron informados y consultados sobre su participación.

Debido a la naturaleza cuantitativa del presente estudio se trabajaron dos instrumentos de medición que se aplicaron a los grupos experimental y de control:

1. La primera herramienta es el instrumento más utilizado para recolectar datos llamado cuestionario para este trabajo. Se empleó el cuestionario de competencias genéricas individuales de Olivares & Wong (Olivares & Wong, 2013). Con unas modificaciones apropiadas para el presente trabajo, pues se considera una herramienta de carácter cuantitativo, diseñada con un modelo de tres dimensiones para evaluar el pensamiento crítico: habilidades del pensamiento crítico, actitudes hacia la complejidad y la reflexión hacia las creencias propias. El cuestionario se compone de 10 reactivos de disposición al pensamiento crítico, seleccionados por 18 expertos, lo que lo hace una prueba válida y confiable tanto en lo particular como en lo general, ya que el coeficiente Alfa de *Cronbach* resultó ser de 0.730. Las respuestas de los estudiantes fueron clasificadas con base en la escala *likert* de tipo: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca, representados en valores numéricos de 1 a 5, donde 5 equivale a siempre y 1 equivale a nunca.
2. El segundo instrumento es un test de mínima competencia de habilidades básicas de naturaleza cuantitativo, creado para evaluar si una persona tiene la mínima competencia para desarrollar una habilidad básica, (Valenzuela & Flores, 2012). Para esto, se aplicaron las preguntas relacionadas con las competencias de pensamiento crítico y ellas son: interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación, (Eduteka, 2013). El test está compuesto por 28 reactivos, cada pregunta se contestó dentro del intervalo de 1 a 5. Previamente y para garantizar la validez de la prueba se sometió al juicio de expertos, con una

rúbrica que evalúa en cada ítem, la pertinencia, el uso de un lenguaje, relación del enunciado con los elementos de la competencia del pensamiento crítico (Gallardo, 2013).

Se contó con dos grupos: uno experimental y otro de control. El cuestionario se aplicó a los dos grupos definiéndose como pre-test. La implementación de la estrategia didáctica ABPr se desarrolló con el grupo experimental en la primera semana de febrero de 2015 y el test de habilidades básicas se aplicó de igual forma como post-test en los dos cursos.

3. Los alumnos llevaron a cabo durante el semestre un proyecto académico que representó la parte práctica del curso. A lo largo del proyecto se aplicaron algunos conceptos teóricos de la topografía a una situación real, haciendo primero un diagnóstico y después planteando soluciones o alternativas en algunos de los problemas que se encontraron, durante el desarrollo del proyecto.
4. El tema del proyecto fue un levantamiento topográfico de una zona urbana, cercana al campus universitario de UNIMINUTO, con sede principal en Bogotá. El proyecto se llevó a cabo en grupos de trabajo compuestos por 5 estudiantes. Una vez acordados los roles y las actividades se encargaron los responsables de cada actividad que requiriera el proyecto topográfico. Se fijaron las fechas de entregas parciales y la entrega final. Toda la información se puso a disposición de los estudiantes y realizándose reuniones periódicas de todos los participantes para evaluar el grado de avance del proyecto.
5. Se estableció el siguiente procedimiento en la aplicación de la estrategia didáctica de ABPr:
 - a. Revisión de literatura, conceptos básicos de topografía y metrología.
 - b. Creación de los grupos de trabajo (comisión de 5 estudiantes).
 - c. Asignación de la zona del proyecto.
 - d. Levantamiento topográfico, utilizando Estación Total, traslado de coordenadas por una poligonal de amarre, toma de detalles por el método de radiación, cálculo de coordenadas, análisis e interpretación de los datos y dibujo topográfico.
 - e. Presentación de la información por comisiones ante el curso completo.
 - f. Evaluación de los proyectos socializados.
 - g. Discusión y conclusiones.
 - h. Finalmente, la estrategia innovadora ABPr evidenció el impacto que podía presentarse en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de topografía, al ejecutar un levantamiento topográfico.

4. Resultados

Inicialmente se aplicó un cuestionario de competencias genéricas individuales de Olivares & Wong (Olivares & Wong, 2013) a los dos grupos de estudio; el de control (NRC 4645) y el experimental (NRC 4633).

Posteriormente se presentaron los resultados de un análisis de correlación entre el pre-test y post-test aplicados. De igual forma, un estudio de la prueba de hipótesis, donde se evidencia el cambio de cada estudiante en lo referente al desarrollo del

pensamiento crítico y mediante gráficas de barras se representan los resultados para su perfecto entendimiento.

Finalmente, se analizó la información resultante del tratamiento de los datos, con el objetivo de obtener los resultados que puedan coadyuvar en la investigación para resolver la hipótesis planteada, la cual consiste en determinar en qué medida el ABPr permite desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes de topografía, en el programa de ingeniería civil de UNIMINUTO. En este orden de ideas se establece como hipótesis nula (H_0); los alumnos que reciben clases utilizando la estrategia de aprendizaje basado en proyectos, no presentan un mejor desarrollo de la competencia de pensamiento crítico.

Del mismo modo se define la hipótesis alternativa (H_i); los alumnos que reciben clases utilizando la estrategia ABPr, obtienen mejores resultados en el desarrollo de pensamiento crítico (Valenzuela & Flores, 2012).

Se realiza una prueba en los dos grupos de trabajo en condiciones de igualdad, en cuanto a conocimientos se refiere para realizar un proyecto de un levantamiento topográfico.

En la interpretación de los resultados de la prueba, se evidencia una diferencia mínima entre los dos cursos. De igual manera, las notas de la evaluación de conocimientos al interior de cada curso tienen variaciones menores. Lo anterior se resume en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la prueba y parámetros estadísticos anteriores a la aplicación de la estrategia didáctica de ABPr. (Datos recabados por el autor)

Grupo.	Media aritmética.	Desviación estándar.	Diferencia entre Medias.	Valor de la prueba.
Control	3.31	0.886	-0.423	1.90
Experimental	2.88	0.839		

El 23 de febrero de 2015 se aplicó en los dos grupos de trabajo, el cuestionario de competencias genéricas individuales, adaptado de Olivares & Wong (Olivares & Wong, 2013). Se tuvo en cuenta la escala de *Likert* de cinco puntos, donde el número 1 equivalía a nunca y el número 5 equivalía a siempre.

Es necesario invertir los reactivos negativos para interpretar adecuadamente la información. Posteriormente en la tabulación del cuestionario de competencias genéricas, donde se consideraron los cinco niveles de la escala *Likert* y con base en la ocurrencia de las respuestas de los estudiantes se presentaron los siguientes resultados:

1. Existe una primera impresión. El grupo experimental toma un nivel más alto en riesgos y el grupo de control es un poco temeroso. La diferencia en los promedios es 0.12, que representa un valor mínimo. Por esto, se puede decir

- que los dos grupos son cercanos en las condiciones iniciales de la dimensión de interpretación y análisis de información.
2. Respecto a la evaluación de la dimensión del juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos, es válido anotar que gracias a la diferencia tan pequeña entre promedios 0.02, donde se ignora su valor, los grupos son iguales en las condiciones iniciales respecto al cuestionario de competencias genéricas individuales.
 3. Se establece una diferencia mínima en los promedios de 0.43. En este sentido la dimensión, donde se vincula la inferencia de las consecuencias de una decisión, basándose en el juicio autorregulado establece que el grupo de control posee mayor disposición para la búsqueda de información y para los dos grupos aún cuesta un poco aceptar los argumentos en contra.
 4. Finalmente, la aplicación del cuestionario en competencias genéricas individuales del 27 de marzo de 2015 (35 días después de aplicados los cuestionarios y terminada la aplicación de la estrategia ABPr) asegura un avance dentro del grupo experimental, en el desarrollo del pensamiento crítico que permite confirmar y continuar con la hipótesis de la investigación (H_i). Los valores cambian respecto a las pruebas aplicadas antes de la estrategia ABPr; el grupo de control aumenta en un 6%, mientras que en el grupo experimental se aprecia una mejora del 25% en los resultados.
 5. Como resultados, se encuentran los valores que presenta el grupo de control, antes de aplicar la estrategia ABPr y después, el aumento es mínimo con tendencia a mantenerse con cifras bajas. El grupo experimental sobrepasa en todo sentido, los valores del grupo de control y tiene un aumento con respecto a los datos que se tomaron antes de la estrategia ABPr.

De la misma forma en que se tomaron los datos con los cuestionarios, también se realizaron las pruebas finales del corte académico, dentro del semestre con los que se lograron avances significativos. Esta evaluación *T-Student*, representa un desarrollo en el pensamiento crítico de los estudiantes en general. Los resultados están plasmados en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de la prueba T-Student y parámetros estadísticos posteriores a la aplicación de la estrategia didáctica de ABPr (Datos recabados por el autor)

Grupo.	Media aritmética.	Desviación estándar.	Diferencia entre Medias.	Valor de la prueba.
Control	3.503	0.684	0.29	1.7879
Experimental	3.793	0.567		

Como se puede evidenciar en la tabla anterior se mejoraron notablemente los puntajes de los dos grupos de trabajo. Con el grupo experimental ocurre un aumento del resultado de las pruebas, luego de la aplicación de la estrategia del 32%, situación que permite rechazar categóricamente la hipótesis nula, H_0 . La validez de contenido permite establecer el nivel de confiabilidad de 0.95. Lo anterior se define al comparar el valor de la prueba *T-Student* 1.7879 que supera el valor crítico 1.6973, con un nivel de confiabilidad del 95%, denotando que se rechaza la hipótesis nula, H_0 .

Consecuentemente se acepta la hipótesis alternativa H_i , donde se afirma que los estudiantes de topografía que reciben clases, utilizando la estrategia de ABPr obtienen mejores resultados en el desarrollo del pensamiento crítico.

5. Resultados del test de mínima competencia de habilidades básicas

El 10 de abril de 2015 se aplicó un segundo instrumento como post-test a los estudiantes, llamado el test de mínima competencia de habilidades básicas, que permite evaluar si una persona tiene la mínima competencia para desarrollar una habilidad básica (Valenzuela & Flores, 2012). El post test se comparó con los resultados de un pre test realizado el 23 de febrero de 2015.

El test presenta una validación realizada por tres profesionales académicos que se relacionan directamente con la investigación docente.

Al terminar el proyecto del levantamiento topográfico y luego de aplicar la estrategia innovadora ABPr, los estudiantes contestaron el post test que da como resultado lo expresado en las tablas 3 y 4, donde se presentan los resultados de las dos pruebas.

Con los resultados obtenidos en las dos pruebas de los dos grupos se construye una tabla que relaciona el puntaje por cada estudiante.

Tabla 3. Resultados de la prueba de mínima competencia de habilidades básicas y parámetros estadísticos anteriores a la aplicación de la estrategia didáctica de ABPr. (Datos recabados por el autor)

Grupo.	Media aritmética.	Desviación estándar.	Diferencia entre Medias.	Valor de la prueba.
Control	85.13	21.84	2.30	0.39
Experimental	87.43	23.54		

Tabla 4. Resultados de la prueba de mínima competencia de habilidades básicas y parámetros estadísticos posteriores a la aplicación de la estrategia didáctica de ABPr. (Datos recabados por el autor)

Grupo.	Media aritmética.	Desviación estándar.	Diferencia entre Medias.	Valor de la prueba.
Control	95.27	19.18	8.88	1.8633
Experimental	104.13	17.65		

Con base en los resultados obtenidos en la prueba de mínima competencia de habilidades, antes de la aplicación de la estrategia didáctica ABPr y después de ella, se puede observar que el promedio en el grupo experimental aumentó notablemente y la desviación estándar disminuye.

En las sumatorias de los puntajes que respondieron los estudiantes se tiene que son 28 preguntas, cada pregunta se contestó dentro del intervalo de 1 a 5. Luego, para el valor mayor de respuestas será 140 y el menor puntaje, de 28.

A partir de la información recabada durante la aplicación de la prueba de mínima competencia de habilidades básicas se establecen varios razonamientos que se enumeran a continuación:

1. Ninguno de los participantes tuvo el menor valor, tampoco el máximo.
2. El aumento en los resultados de la prueba en el grupo de control fue del 12% en la aplicación del segundo test.
3. El aumento en los resultados de la prueba en el grupo experimental fue del 19% con respecto a la aplicación del segundo test.
4. El mayor valor en el pre test fue logrado por un estudiante del grupo de control, con 124 puntos. El menor puntaje fue de 51, coincidiendo en los dos grupos. Mientras que en el post test el mayor valor fue 127 y el menor 54.
5. El mayor valor en el post test fue de 130 en el grupo experimental y el menor, de 70. Considerando que, en el pre test, el valor mayor fue de 123 puntos.
6. Los promedios se encontraban más cercanos antes de la prueba, con una diferencia de 2.30 puntos. Mientras que luego de aplicado el test se aumentó la diferencia entre los promedios a 8.88 puntos.
7. Se tiene evidencia suficiente con un nivel de confianza del 95% para sustentar que el grupo experimental superó al grupo de control, en la evaluación de competencias para desarrollar una habilidad básica, definiéndose el valor del *T-Student* 1.8633 que supera el valor crítico 1.6973 correspondiente a una muestra de 30 estudiantes, denotando que se rechaza la H_0 , lo que confirma la aprobación de la hipótesis alternativa, H_1 , (Wayne, 1981). Esta hipótesis sustenta que los estudiantes de topografía que reciben clases utilizando la estrategia de ABPr obtienen mejores resultados en el desarrollo del pensamiento crítico.

6. Conclusiones

Se presentan nuevas ideas generadas a partir de los resultados, del mismo modo se establecen algunas limitantes que afectaron al estudio y para terminar se citan algunas recomendaciones para estudios futuros.

Según la respuesta a la pregunta de investigación y objetivos: En la procura de responder el interrogante, ¿El aprendizaje basado en proyectos permite el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de la asignatura de topografía del programa de ingeniería civil de UNIMINUTO? y basándose en los resultados obtenidos en la adopción de los instrumentos de medición aplicados a los grupos experimental y de control, donde la primera herramienta fue el Cuestionario de Competencias Genéricas Individuales de Olivares & Wong (2013), y el segundo instrumento, un test de mínima competencia de habilidades básicas Valenzuela & Flores (2012), se concluye que:

1. los estudiantes de topografía que recibieron clases empleando la estrategia didáctica ABPr consiguieron mejores resultados en el desarrollo del pensamiento crítico. Evidenciando los resultados de la investigación, se establece la validación de la aplicación de las diferentes estrategias didácticas, para el caso particular del presente informe el desarrollo del ABPr se convierte en una propuesta comprobada.
2. Según los resultados: Así como lo expresa Merchán (Merchán,2012) al implementar en las aulas de clase el ABPr, la mayéutica socrática, el contrato didáctico y la pedagogía, se configuran algunas de las estrategias didácticas propuestas para el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. Consecuentemente, una estrategia basada en proyectos establece que la táctica es un procedimiento personal que permite la creación, el control, la ejecución de técnicas para una evaluación de procesos cognitivos (Montes de Oca y Machado, 2011)., estado que coincide con el presente estudio al evidenciarse la mejora en los niveles de las habilidades de la interpretación y análisis de información, el juicio de una situación específica con datos objetivos y subjetivos, al igual que de la inferencia de las consecuencias de la decisión basándose en el juicio autorregulado.
3. El hecho de haber vinculado a los estudiantes universitarios como laboratorio activo en el estudio, permite extrapolar a todas las asignaturas que contengan en su plan curricular el desarrollo de prácticas, la aplicación de los dos instrumentos utilizados. Es así que al divulgar el resultado de la aplicación del ABPr que permite el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de la asignatura de topografía en ingeniería civil, los directivos y docentes que tienen a su cargo la responsabilidad de impartir educación, pueden adoptar con mayor tiempo, en condiciones mejor programadas y proporcionando mayores estímulos, el paso a paso secuencial propuesto en este documento. Se convierte entonces, el presente trabajo en una propuesta de iniciativa nueva, donde las aplicaciones de la investigación experimental son llamadas a implementarse en las aulas de clase en las diferentes universidades.

7. Referencias bibliográficas

- Eduteka. (2013). *Recursos para promover en el aula el desarrollo del pensamiento crítico*. Recuperado el 25 de Abril de 2013, de: <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoAula.php>
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista electrónica CEUPROMED*. Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Gallardo, K. (2013). Evaluación del aprendizaje: retos y mejoras prácticas. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Merchán, M. (2012). Cómo desarrollar los procesos del pensamiento crítico mediante la pedagogía de la pregunta. *Actualidades pedagógicas*, (59), 119-146. Recuperado de: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ap/article/view/54/10>

- Montes de Oca, R. y Machado, E. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación superior. *Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488.
- Mulnix, J. W. (2012). Thinking Critically about Critical Thinking. *Educational Philosophy & Theory*, 44(5), 464-479. doi:10.1111/j.1469-5812.2010.00673.
- Olivares Olivares, S.L. y Wong Tamez, M. (2013) Medición de la autorpercepción de la disposición al pensamiento crítico en estudiantes de medicina. Trabajo presentado en el XII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Guanajuato, Gto, México.
- Paulson, E. (2011). *Group communication and critical thinking competence development using a reality-based project*. Business Communication Quarterly. Recuperado de: <http://bcq.sagepub.com/content/74/4/399.abstract>
- Rodríguez E., Vargas. M. & Luna. J. (2010). *Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos"*. Educación y Educadores. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=83416264002>
- Torres, A. y Villate, E. (2001). Topografía. Bogotá, Colombia: Editorial Alfabeta.
- UNIMINUTO. (2013). *Memorias Estadísticas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios*. Recuperado de: <file:///C:/Users/windows7/Downloads/Memorias%20Estadisticas%20UNIMINUTO%202013.pdf>
- Valenzuela, J., & Flores, M. (2012). *Fundamentos de investigación educativa* (Vol. III). México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Wayne, D. (1981). Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la educación. Bogotá Colombia: Mc Graw Hill.

Sobre los autores

- **Henry Yecid Bustos Castañeda**, Ingeniero Topográfico, Ingeniero Civil, Máster en Educación. Director del programa de ingeniería civil de la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO. gerenciatocoma@gmail.com

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

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)