

AULAS DEVELADAS 2

La práctica, con investigación, se cambia

Adela de Castro
Anabella Martínez Gómez
Compiladoras

UN UNIVERSIDAD
DEL NORTE

Editorial

AULAS DEVELADAS 2

La práctica, con investigación, se cambia

AULAS DEVELADAS 2

La práctica, con investigación, se cambia

ADELA DE CASTRO
ANABELLA MARTÍNEZ GÓMEZ
Compiladoras

Adela de Castro	María Paula Serrano Gómez
Norelli Schettini	Edgar Andrés Moreno Villamizar
José Daniel Soto Ortiz	María Carolina De la Ossa Vergara
María Gabriela Calle Torres	Ana Liliana Ríos García
Luis Alberto Torres-Herrera	Viannys Herrera Ortega
Lucy Esther García Ramos	Diego Gómez Cerón
John Edwin Candelo Becerra	Moisés Mebarak Chams
Julia Sandra Bernal Crespo	José Eduardo Fontalvo Hernández
Javier Mauricio Kleber Espinosa	María José Anaya Taboada
Germán Enrique Jiménez Blanco	Eulises Domínguez Merlano
Guillermo Cervantes Campo	Dick Guerra Flórez
Vanessa del Carmen Pérez Peñaloza	

Área metropolitana
de Barranquilla (COLOMBIA), 2017

 **UNIVERSIDAD
DEL NORTE**
Editorial

 **cedu**
CENTRO PARA LA EXCELENCIA DOCENTE

Aulas devaladas 2 : la práctica, con investigación, se cambia / comp.,
Adela de Castro, Anabella Martínez Gómez ... [y otros]. – Barranquilla,
Colombia : Editorial Universidad del Norte, 2017

162 p. : il. 24 cm.
Incluye referencias bibliográficas
ISBN 978-958-741-782-1 (PDF)

1. Investigación de aula. 2. Innovaciones educativas. 3. Educación en
ingeniería. 4. Educación en matemáticas. 5. Educación en diseño industrial
6. Educación en medicina I. Tít.

378.00285 A924 ed. 23) (CO-BrUNB)



Vigilada Mineducación
www.uninorte.edu.co

Km 5, vía a Puerto Colombia, A.A. 1569
Área metropolitana de Barranquilla (Colombia)

© Universidad del Norte, 2017

Adela de Castro, Anabella Martínez Gómez, Norelli Schettini, José Daniel Soto Ortiz,
María Gabriela Calle Torres, Luis Alberto Torres-Herrera, Lucy Esther García Ramos,
John Edwin Candelo Becerra, Julia Sandra Bernal Crespo, Javier Mauricio Kleber Espinosa,
Germán Enrique Jiménez Blanco, Guillermo Cervantes Campo, María Paula Serrano Gómez,
Vanessa del Carmen Pérez Peñaloza, Edgar Andrés Moreno Villamizar, Ana Liliana Ríos García,
María Carolina De la Ossa Vergara, Viannys Herrera Ortega, José Eduardo Fontalvo Hernández,
Diego Gómez Cerón, Moisés Mebarak Chams, María José Anaya Taboada,
Eulises Domínguez Merlano y Dick Guerra Flórez

Coordinación editorial
Zoila Sotomayor O.

Asistente de edición
Emma Colpas

Corrección de textos
Eduardo Franco Martínez

Diagramación
Luis Gabriel Vásquez M.

Diseño de portada
Víctor Leyva S.

Asistencia técnica
Munir Kharfan de los Reyes

Una publicación del Centro
para la Excelencia Docente (CEDU)

Este libro, resultado de investigaciones,
ha pasado por evaluación de dos o más pares
evaluadores internacionales.

© Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio reprográfico, fónico o informático, así como su transmisión por cualquier medio mecánico o electrónico, fotocopias, microfilm, *offset*, mimeográfico u otros sin autorización previa y escrita de los titulares del *copyright*. La violación de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	v
------------------------	---

CAPÍTULO 1

UN ESTUDIO DE ARGUMENTACIÓN EN INGENIERÍA 1

*Adela de Castro, Norelli Schettini, José Daniel Soto Ortiz, María Gabriela Calle Torres,
Luis Alberto Torres-Herrera, Lucy Esther García Ramos, John Edwin Candelo Becerra*

Introducción	2
1. ¿Qué sucedió antes?	4
2. Estado actual	5
3. Objetivos	8
4. Diseño y método	9
5. Resultados y análisis	14
Conclusiones	19
Recomendaciones	21
Referencias	22

CAPÍTULO 2

DESPERTAR EL INTERÉS DEL ESTUDIANTE: TALLERES PREVIOS A EXÁMENES 25

Julia Sandra Bernal Crespo, Javier Mauricio Kleber Espinosa

Introducción	25
1. Antecedentes	26
2. Revisión de la literatura	28
3. Objetivos	29
4. Diseño y método	30
5. Resultados	32
Conclusiones	35
Recomendaciones	37
Referencias	37

CAPÍTULO 3

IMPACTO DE UNA EXPERIENCIA DE ASESORÍA ACADÉMICA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO I 39

*Germán Jiménez Blanco, Guillermo Cervantes Campo,
Vanessa del Carmen Pérez Peñaloza*

1. Antecedentes	40
2. Descripción de la intervención	40
3. Revisión de la literatura	41
4. Objetivos de la investigación	43
5. Diseño y método	44
6. Resultados y análisis	47
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
Referencias	52

CAPÍTULO 4

LA INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS CURRICULARES EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO INDUSTRIAL 54

*María Paula Serrano Gómez, Edgar Andrés Moreno Villamizar,
María Carolina De la Ossa Vergara*

Introducción	55
1. Antecedentes	56
2. Descripción de la intervención	57
3. Revisión de la literatura	58
4. Objetivos	61
5. Diseño y método	61
6. Análisis de resultados	67
Conclusiones	76
Recomendaciones	77
Referencias	78

CAPÍTULO 5

ELABORACIÓN DE VIDEOS PARA PROFUNDIZAR EN TEMÁTICAS DE SALUD PÚBLICA 80

Ana Liliana Ríos García, Viannys Herrera Ortega

Introducción	81
1. Antecedentes	82
2. Descripción de la intervención	82
3. Revisión de la literatura	84
4. Objetivos	86
5. Diseño y método	86
6. Resultados	89
Conclusiones	90
Recomendaciones	91
Referencias	92

CAPÍTULO 6

**AUTOEFICACIA ANTE UNA IMPLEMENTACIÓN
DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS 93**

Diego Gómez Cerón, Moisés Mebarak Chams,

José Eduardo Fontalvo Hernández, María José Anaya Taboada

Introducción 94

1. Antecedentes 95

2. Descripción de la intervención 96

3. Revisión de la literatura 96

4. Objetivos de la investigación en el aula realizada. 102

5. Diseño y método 103

6. Resultados y análisis 106

Conclusiones 111

Recomendaciones. 113

Referencias 113

CAPÍTULO 7

**INVESTIGACIÓN DE AULA EN LABORATORIOS
PEDAGÓGICOS: UN ANÁLISIS DE CONTENIDO
SOBRE ESTA PRÁCTICA EN LA UNIVERSIDAD DEL NORTE 116**

Adela de Castro, Eulises Domínguez Merlano, Dick Guerra Flórez

Introducción. 116

1. Marco teórico. 118

2. Metodología 120

3. Análisis de contenido 121

Conclusiones 126

Referencias 127

LOS AUTORES 129

INTRODUCCIÓN

Adela de Castro

Profesora investigadora
Departamento de Español
Coordinadora de Innovación e Investigación
Centro para la Excelencia Docente (CEDU)
decastro@uninorte.edu.co

En la década de 1990, Ernest Boyer (1996) introdujo una redefinición sobre lo que él consideraba la investigación en educación superior. La investigación tradicional o investigación de descubrimiento, que es la norma que sustenta el quehacer investigativo de toda institución de educación superior, debía ser replanteada, ya que dejaba por fuera otros tipos de investigación que también se debían realizar en estos centros. Así fue como propuso que la investigación incluyera cuatro tipos de categorías:

1. La investigación de descubrimiento, que incluyera resultados de investigación originales que hicieran avanzar el conocimiento.
2. La investigación de integración, que involucrara o agrupara la síntesis del conocimiento transversal a las disciplinas, transversal a tópicos fuera de las disciplinas o a través del tiempo.
3. La investigación de aplicación (llamada más tarde investigación del compromiso) que va más allá del servicio prestado por el docente universitario, fuera de la universidad, pero que involucra el rigor disciplinar y la experiencia de la aplicación disciplinar, con resultados que podrían ser compartidos con pares o consultados por pares.
4. La investigación de aula, que no es más que el estudio sistemático de la enseñanza-aprendizaje. Esta última se diferencia de la investigación sobre la enseñanza (o educativa), ya que requiere un formato definido que permita a la

comunidad académica compartir los resultados para tener la oportunidad de ser aplicados y evaluados por otros profesores.

En la actualidad, el propósito de la investigación de aula (*scholarship of teaching and learning* [SoTL]) no es solo repercutir en la enseñanza-aprendizaje, sino, formalmente, divulgar sus hallazgos en publicaciones revisadas por pares para contribuir a aumentar la literatura sobre enseñanza-aprendizaje, así como facilitar exponer desde la idea de origen de un proyecto de investigación de aula hasta la publicación de un artículo sobre el trabajo adelantado por el docente (Bishop-Clark y Dietz-Uhler, 2012). Así las cosas, la investigación de aula estaría conformada por cinco pasos: 1. identificación de la pregunta problema, 2. diseño del estudio, 2. recolección de datos, 3. análisis de datos, 4. presentación y 5. publicación de los resultados.

En este libro, damos cuenta de investigaciones de aula adelantadas a través de la convocatoria de Laboratorios Pedagógicos realizada por el Centro para la Excelencia Docente de la Universidad del Norte. En dicha convocatoria, los docentes tuvieron que diseñar (escribir la pregunta problema, diseñar los datos) e implementar (aplicar) una investigación y sistematizar (recolectar los datos, analizar los datos) los datos obtenidos. Luego, en una nueva convocatoria, se trabajó en un círculo de escritura, con asesores en escritura académica y un experto en estadísticas educativas, para organizar los capítulos que constituyen este libro que llega hoy al lector.

Aulas develadas 2: la práctica, con investigación, se cambia está integrado por 7 capítulos. El primero de ellos, denominado “Un estudio de argumentación en ingeniería”, escrito por un grupo multidisciplinar de docentes, da cuenta de una investigación de aula realizada con estudiantes de distintos semestre de diferentes ingenierías acerca de la escritura de ensayos argumentativos basándose en un problema de ética en dos universidades colombianas. El segundo capítulo, de Bernal y Kleber, titulado “Despertar el interés del estudiante: talleres previos a exámenes”, trata de una investigación realizada acerca del uso de talleres a manera de repasos de los temarios de los exámenes parciales y el final en un curso de Derecho. Los profesores Germán Giménez y Guillermo Cervantes y su asistente de investigación, Vanessa Pérez

Peñaloza, son los autores del tercer capítulo llamado “Efecto de una experiencia de asesoría académica en la asignatura Cálculo I”, donde presentan la información obtenida sobre el efecto en el aprendizaje de los cursos de recuperación para estudiantes de ingeniería. El cuarto capítulo está a cargo de los profesores María Paula Serrano y Edgar Moreno, que tiene como coautora a su asistente de investigación María Carolina de la Ossa. En este capítulo, titulado “La integración de contenidos curriculares en la enseñanza del Diseño Industrial”, se nos muestra una interesante investigación de aula sobre dos asignaturas que integraron sus contenidos para el aprendizaje y la evaluación de sus estudiantes. El quinto capítulo, “Elaboración de videos para profundizar sobre temáticas de salud pública”, fue escrito por la profesora Ana Liliana Ríos y su asistente de investigación Viannys Herrera. El capítulo fue escrito por los profesores Diego Gómez y Moisés Mebarak, con la coautoría de sus asistentes de investigación José Fontalvo y María José Anaya. El capítulo, denominado “Autoeficacia ante una implementación de aprendizaje basado en proyectos”, presenta una investigación sobre autoeficacia en estudiantes de ingeniería. El séptimo y último capítulo, llamado “Investigación de aula en laboratorios pedagógicos: Un análisis de contenido sobre esta práctica en la Universidad del Norte” presenta un análisis cualitativo sobre todos las investigaciones de aula vinculadas a este libro; son sus autores Adela de Castro, Eulises Domínguez y Dick Guerra.

Referencias

- Bishop-Clark, C. y Dietz-Uhler, B. (2012). *Engaging in the scholarship of teaching and learning*. Virginia: Stylus.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate*. Nueva York: The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

CAPÍTULO 1

UN ESTUDIO DE ARGUMENTACIÓN EN INGENIERÍA

Adela de Castro

Departamento de Español, Universidad del Norte
decastro@uninorte.edu.co

Norelli Schettini

José Daniel Soto Ortiz

María Gabriela Calle Torres

Luis Alberto Torres-Herrera

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad del Norte
nschettini@uninorte.edu.co, jsoto@uninorte.edu.co,
mcalles@uninorte.edu.co, ltorres@uninorte.edu.co

Lucy Esther García Ramos

Departamento de Ingeniería de Sistemas, Universidad del Norte
lucyr@uninorte.edu.co

John Edwin Candelo Becerra

Departamento de Energía Eléctrica y Automática,
Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín
jecandelob@unal.edu.co

Resumen

La argumentación, entendida como el proceso de razonamiento para sustentar, demostrar o justificar una opinión, una decisión o en general una proposición, es una competencia altamente valorada en la formación del ingeniero. En muchas universidades, los estudiantes cursan, al comienzo de su carrera, asignaturas que tienen como objetivo mejorar sus competencias comunicativas, dentro de las cuales está la capacidad para argumentar. Sin embargo, cuando llegan al final de su programa académico, se observa que muchos de ellos tienen dificultades para sustentar de forma razonada lo planteado

en sus proyectos. Conscientes de esta necesidad, un grupo de profesores de la División de Ingenierías y del Departamento de Español de la Universidad del Norte diseñaron e implementaron un proyecto de investigación de aula para reforzar las habilidades argumentativas de los estudiantes. Al proyecto se unió la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, y se llevó a cabo en varias etapas: evaluación diagnóstica, capacitación a los profesores del ciclo de formación profesional de ingenierías Eléctrica, Electrónica y Sistemas, implementación en el aula mediante el modelado de textos argumentativos y evaluación del refuerzo por medio de ensayos elaborados a partir de un caso de estudio que planteaba un problema ético. Los ensayos fueron evaluados con una rúbrica validada por expertos. La comparación de los resultados antes y después de la intervención en el aula muestran que los estudiantes mejoraron la introducción, el planteamiento de la tesis, el desarrollo de los argumentos que sustentan la tesis, aplicaron correctamente reglas gramaticales y ortográficas e hicieron un adecuado uso de referencias y citas. Sin embargo, aspectos propios de la redacción tales como la secuencia y la cohesión no manifiestan mejoras sustanciales. A partir de los resultados, se plantea la necesidad de continuar la investigación en el aula para ampliarla a otras ramas de la ingeniería y plantear estrategias que permitan mejorar la secuencia y cohesión de los textos elaborados por los estudiantes.

INTRODUCCIÓN

Argumentar significa ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión. No se trata, por tanto, de dar simplemente una opinión sobre un tema, sino más bien de presentar razonamientos ordenados que intenten apoyar ciertas opiniones con hechos o pruebas. Por consiguiente, la argumentación es una actividad de tipo racional que entraña una actitud crítica frente a las conclusiones, pues, por un lado, se deben dar suficientes razones para sustentarlas; y por otro, se deben examinar y valorar críticamente los argumentos de la parte contraria (Plantín y Muñoz, 2011; Weston, 2003).

En ingeniería, no es de extrañar que la argumentación esté revestida de gran importancia, pues es mediante argumentos que se sustentan y justifican de forma razonada los resultados de su ejercicio profesio-

nal. En otras palabras, el ingeniero debe argumentar en la industria, en el mercado o en los laboratorios que lo planeado es factible o que los productos funcionan, son útiles, eficientes o no atentan contra el medio ambiente ni contra el marco ético o legal, entre otros aspectos.

Gran parte de los desarrollos en ingeniería deben presentarse en informes escritos con un claro componente argumentativo. Esto representa un desafío en el proceso de formación del ingeniero, especialmente en aquellos casos en los que la educación secundaria ha resaltado la transmisión de un conocimiento altamente estructurado y formalizado, mientras que en muchos cursos universitarios se espera que el estudiante someta a prueba y defienda sus puntos de vista en lugar de exponer simplemente una serie de conceptos. Este desafío en la formación del ingeniero se hace particularmente patente cuando las pruebas estandarizadas que evalúan la calidad de la educación secundaria indican que en Colombia un alto porcentaje de los estudiantes no alcanzan el nivel aceptable de desempeño en ciencias, matemáticas y lectura (OECD, 2014; Icfes, 2014). Estos estudiantes estarán, por tanto, en clara desventaja en el momento de desarrollar las competencias que se requieren en la sociedad de conocimiento, entre ellas, las habilidades argumentativas.

Por otra parte, Preiss, Castillo, Grigorenko y Manzi (2013) establecen que la escritura argumentativa puede predecir el rendimiento de los estudiantes universitarios en su primer año académico. Adicionalmente, Gold, Holman y Thorpe (2002) encontraron en sus investigaciones que el uso de narraciones y el análisis de argumentos podrían promover muchos aspectos del pensamiento crítico. Weston (2003) afirma que la elaboración de ensayos argumentativos es un buen escenario para que el estudiante piense por sí mismo y forme sus propias opiniones de manera responsable.

Consecuentemente con lo planteado, este trabajo muestra los esfuerzos conjuntos realizados por profesores de Ingeniería y Español para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades argumentativas, específicamente la escritura argumentativa.

1. ¿QUÉ SUCEDIÓ ANTES?

Los resultados de las pruebas Saber 11 (prueba en el ámbito nacional al término de los estudios de secundaria) y los resultados de la prueba internacional del Programme for International Student Assessment (PISA), que en conjunto miden la calidad de la educación en Colombia, muestran que un alto porcentaje de los estudiantes presenta un bajo desempeño en los temas evaluados (OECD, 2014). De forma similar, los resultados de las pruebas Saber Pro (aplicadas al final de la educación universitaria) muestran que 80 % de los estudiantes clasifican en los niveles de bajo desempeño en la categoría de competencias comunicativas (Icfes, 2014). De esta forma, varias pruebas independientes concuerdan en la falencia de esta competencia en estudiantes universitarios.

Por otro lado, en la Universidad del Norte, algunos docentes de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas acudieron en 2013 al entonces Departamento de Español a solicitar apoyo, pues habían detectado que sus estudiantes tenían dificultades a la hora de presentar tanto de forma oral como escrita los resultados de los proyectos desarrollados. Este contacto generó un proyecto de investigación de aula (De Castro, Guerra, Soto, Calle y García, 2014) denominado *Competencias comunicativas en proyecto final en ingeniería*, que se adelantó con el apoyo del Centro para la Excelencia Docente de la Universidad del Norte. En el segundo semestre de 2014, se incorpora la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, representada por el Departamento de Ingeniería Eléctrica y Automática, donde se había observado una situación similar.

El presente trabajo documenta los resultados de la investigación de aula realizado con el fin de mejorar las competencias argumentativas escritas de los estudiantes de ingeniería.

2. ESTADO ACTUAL

2.1 Argumentación

Existen numerosos trabajos en el desarrollo de habilidades argumentativas, tanto en las escuelas de secundaria como en educación supe-

rior. Por ejemplo, en educación secundaria, Cope, Kalantzis, Abd-El-Khalick y Bagley (2013) proponen que los estudiantes mismos evalúen sus ensayos entre sí; por otro lado, Corner, Hahn y Oaksford (2011) realizan un trabajo similar, pero los estudiantes evalúan ensayos seleccionados por los profesores. Usualmente, la evaluación se hace mediante una rúbrica y en los resultados se describe la mejora en las habilidades de los estudiantes a partir de retroalimentación sobre el trabajo realizado. También se puede observar la aplicación de herramientas tecnológicas que apoyan el proceso.

En la educación superior, también existen evidencias de investigaciones sobre argumentación. Barletta y Chamorro (2010, p. 180) concluyen que todo escrito argumental contiene “marcadores textuales” o recursos lexicogramaticales localizados en puntos estratégicos que ayudan al lector tanto en la identificación del tipo de estructura como en el seguimiento del texto. Tal es el caso de la introducción, en la cual el escritor plantea los objetivos del texto, los aspectos por tratar, contextualiza la temática y propone los roles del lector. Teniendo en cuenta lo anterior, para el presente estudio, se adoptó el método de escritura de ensayos argumentativos de los cinco párrafos, universalmente extendida como la forma más práctica y simple de organizar una argumentación especialmente para estudiantes noveles (Nagurney y Alnajjar, 2008).

En el modelo de redacción con cinco párrafos (De Castro, manuscrito inédito), el ensayo se divide en cinco párrafos, así:

1. Introducción para plantear la tesis, los objetivos y la contextualización del tema.
2. Primer argumento, el de mayor peso, basado en hechos y con al menos dos evidencias que prueben la tesis.
3. Segundo argumento, por lo general, basado en opiniones y sustentado también con dos evidencias.
4. Tercer argumento basado en testimonios, experiencias personales o ajenas, también con al menos dos evidencias que pruebe la tesis.

5. Conclusión para retomar la tesis o los objetivos y recontextualización del lector.

Esta estructura ayuda a los estudiantes a organizar su discurso escrito (u oral) basándose en una estratificación de las razones, que, a su vez, son dependientes del rigor de las evidencias utilizadas para argumentar. Lo anterior exige al estudiante comprender la diferencia entre un hecho, una evidencia y una opinión, para poder sopesar el peso de sus argumentos.

2.2 Argumentación en el área de ciencias e ingeniería

En el ejercicio profesional, los ingenieros deben buscar soluciones a los problemas que se enfrentan; por tanto, aprender a argumentar es una competencia básica para justificar, de forma razonada, su posición sobre un problema o su solución (Jonassen y Kim, 2010). Holvikivi (2007) estableció que uno de los obstáculos con el que se enfrentan los ingenieros en el proceso de resolución de problemas no es precisamente el razonamiento matemático, sino más bien el dominio de las estructuras del lenguaje para expresar un razonamiento formal sobre la solución de un problema disciplinar. El autor concluye que un mayor énfasis en la preparación de los estudiantes en la conceptualización y argumentación tendría un mayor efecto en los resultados de aprendizaje de las ciencias.

Yeh y She (2010) indican que es más difícil estructurar argumentos en estudios de ciencias formales que en estudios del área social. Los autores concluyen que los estudiantes de ciencias, que recibieron apoyo adicional en línea para construir sus argumentos, tuvieron un mejor desempeño conceptual que aquellos que no lo recibieron. Esto debido a que los estudiantes no solo consolidaron sus conocimientos científicos, sino que pudieron construir nuevos conceptos derivados de los otros. Los autores sostienen, además, que uno de los métodos para que los estudiantes de ciencias desarrollaran mejores argumentos es el modelaje de textos argumentativos que sirvan posteriormente de referencia. Nussbaum y Schraw (2007) por su parte concluyen que los estudiantes desarrollan mejores argumentos cuando, antes de la escritura, organizan gráficamente sus razonamientos.

Jonassen y Cho (2011) concluyen que los estudiantes de ingeniería desarrollan mejores argumentos cuando trabajan en la resolución de problemas éticos propios de la disciplina. Asimismo, Hoffmann y Borstein (2014) utilizan en su estudio las representaciones gráficas para ayudar a los estudiantes a argumentar oralmente en clases, durante el proceso de resolución de problemas aplicado a problemas de tipo ético. Las representaciones gráficas se elaboraban con el apoyo de un *software*, el cual permitía a los estudiantes desarrollar mejores estructuras argumentales para resolver los dilemas éticos planteados. De forma similar, nuestra investigación aplicó las estrategias argumentativas (elaboración de un ensayo argumentativo mediante la técnica de los cinco párrafos) para que los estudiantes aprendieran sobre el código ético mediante un proceso razonado que involucraba la elaboración, estructuración y valoración de argumentos. En nuestra investigación, los estudiantes no solo aprenden sobre la ética o sobre un problema disciplinar, sino que también aprenden a argumentar.

A su vez, Linsky y Georgi (2005) implementaron una estrategia para mejorar la escritura persuasiva, utilizando argumentación en cartas de presentación y propuestas para proyectos de investigación con el objetivo de convencer al lector de que su proyecto o su hoja de vida eran adecuados. Sin embargo, el artículo no presenta resultados cuantitativos.

Yalvac, Smith, Troy y Hirsch (2007) mostraron la efectividad de un enfoque pedagógico mediante el cual lograron mejorar habilidades de escritura complejas, como argumentación y síntesis, en estudiantes de ingeniería. Para el logro de los objetivos, aplicaron varias recomendaciones de expertos en aprendizaje: asignaciones en un curso disciplinar, tiempo adecuado para la reflexión, pedagogía interactiva y *coaching* para la enseñanza de la escritura.

Lappalainen (2010), por su parte, utilizó una metodología basada en proyectos, problemas y aprendizaje situacional para crear casos de estudio en los que se imitaban los contextos corporativos con el propósito de preparar a los estudiantes para la vida laboral, específicamente en las competencias comunicativas y la forma cómo afrontar los retos laborales.

2.3 Aprendizaje basado en problemas en ingeniería

El aprendizaje basado en problemas es una estrategia centrada en el aprendizaje de los estudiantes. Usualmente, se utiliza para desarrollar pensamiento crítico, resolución de problemas y competencias comunicativas. Desde hace varias décadas se ha probado que el aprendizaje basado en problemas apoya el aprendizaje a largo plazo; por ello, es una herramienta muy extendida en las escuelas de ingeniería (Yadav, Subedi, Lundeberg y Bunting, 2011).

La estrategia de usar problemas de ética enfocados a cada disciplina para que los estudiantes puedan, en forma práctica, presentar sus puntos de vista u opiniones es una técnica que no se ha usado mucho en las ciencias (Alpay, 2013). No obstante, esta estrategia se ha usado sistemáticamente en la Escuela de Ingeniería del Colegio Imperial de Londres y ha dejado una indeleble marca en la motivación de los estudiantes que analizan los aspectos éticos de su área de experticia, tal como lo demuestra la investigación de Alpay.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de una intervención formativa basada en el método del ensayo de cinco párrafos en las competencias argumentativas de los estudiantes de tres programas de ingeniería: Electrónica, Eléctrica y de Sistemas.

3.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto de la intervención en el proceso de elaboración de un ensayo argumentativo, específicamente en la calidad de:

- la introducción,
- el desarrollo de la argumentación,
- el cierre o conclusión,
- el uso de aspectos formales.

4. DISEÑO Y MÉTODO

4.1 Metodología

La investigación se realizó en dos fases, cada una en un semestre. En la primera, se hizo un diagnóstico del estado argumentativo que los estudiantes demuestran en las asignaturas, el cual sirve de motivante de investigación. En la segunda, se llevó a cabo una evaluación base, luego una intervención y finalmente se volvió a evaluar para ver si hubo cambio en los resultados de los estudiantes.

En ambas fases, participaron estudiantes de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica e Ingeniería de Sistemas. En la fase 1, se realiza un plan de trabajo de diagnóstico de la cohorte de primer semestre, el cual motiva la investigación del desempeño en competencias argumentativas. En esta fase, aún no hay intervención de refuerzo, sino que se trabaja en estandarizar las competencias comunicativas y los conocimientos de los docentes para lograr una homogeneización de criterios de evaluación. En la fase 2, se realiza la intervención que refuerza las competencias argumentativas. El estudio de la fase 2 es cuantitativo, de alcance explicativo, con diseño cuasiexperimental de pretest y postest con grupos no equivalentes.

La primera actividad de la fase 2 consiste en la realización de un ensayo argumentativo escrito por los estudiantes (Pretest: ensayo 1). Esta actividad se realiza sin ningún tipo de intervención previa, dado que los estudiantes ya han cursado y aprobado las asignaturas Competencias Comunicativas I y II en sus dos primeros semestres de carrera y se desea observar cómo se desempeñan argumentando. En dichas asignaturas, se enseña a elaborar ensayos argumentativos. Luego, se efectúa una intervención que consiste en la formación de los docentes (ingenieros) sobre cómo utilizar y enseñar las herramientas necesarias para argumentar a través de la técnica del ensayo de los cinco párrafos (Nagurney y Alnajjar, 2008; De Castro, Álvarez, Lozano, Díaz y Herrera, 2014). A continuación, los profesores realizan la intervención, donde refuerzan dichos conceptos con los estudiantes, y finalmente los estudiantes elaboran un nuevo ensayo argumentativo (Posttest: ensayo 2) con dicha técnica.

Para la evaluación de los ensayos, se utilizó la rúbrica para textos argumentativos de Barletta y Chamorro (manuscrito inédito). La rúbrica contempla los aspectos de introducción, desarrollo de la argumentación, cierre y aspectos formales. Además, define cuatro categorías de desempeño: nivel 1 es deficiente, nivel 2 es regular, nivel 4 es bueno y nivel 5 es excelente. No obstante, para los cálculos de tendencia central, se usó la equivalencia numérica de los niveles a la escala de 1 a 5. Al final de la fase 2, se realizó el análisis de los datos y la comparación de estos.

4.2 Muestra

Los estudiantes de ingeniería de Eléctrica, Electrónica y de Sistemas, en general, al inicio de su programa han recibido instrucción explícita en competencias comunicativas orales y escritas. A lo largo de su carrera, cuando se requiere la realización de un trabajo escrito, sea este un proyecto de semestre, sea su informe de proyecto final, los resultados son heterogéneos. En la tabla 1, se resumen los cursos involucrados y la cantidad de estudiantes por programa.

Tabla 1. Cantidad de estudiantes y cursos que participaron en el estudio por programa académico

Programa	2014			
	Fase 1 (1.º semestre) Diagnóstico		Fase 2 (2.º semestre) Experimento	
	Estudiantes	Cursos	Estudiantes	Cursos
Ingeniería Eléctrica	16 ^a + 28 ^b = 44	Instrumentación y Mediciones, ^b Protecciones Eléctricas, ^b Análisis de Sistemas de Potencia, ^b Proyecto Final ^b	17 ^a + 26 ^b = 43	Instrumentación y Mediciones, ^b Análisis de Mercados de Energía, ^a Sistemas de Protecciones Eléctricas, ^a Proyecto Final ^b
Ingeniería Electrónica	36 ^b	Instrumentación y Mediciones ^b , Proyecto Final ^b	39 ^b	Instrumentación y Mediciones, ^b Proyecto Final ^b
Ingeniería de Sistemas	17 ^b	Proyecto Final ^b	14 ^b	Proyecto Final ^b

^a Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

^b Universidad del Norte.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Instrumentos

Se utilizó la elaboración de ensayos para medir las competencias comunicativas argumentativas. Estos ensayos fueron escritos en las horas de clase y tenían una extensión de dos páginas. Se facilitó, además, material con antelación para su preparación.

En la evaluación de los ensayos, se utilizó la rúbrica desarrollada por Barletta y Chamorro (manuscrito inédito) y validada por expertos, la cual considera siete aspectos de los ensayos argumentativos en cuatro niveles de desempeño: 1. introducción, 2. desarrollo de la argumentación, 3. cierre y 4. aspectos formales. Además, define cuatro categorías de desempeño: nivel 1 es deficiente, nivel 2 es regular, nivel 4 es bueno y nivel 5 es excelente. Para los cálculos de tendencia central, se usó la equivalencia numérica de los niveles a la escala de 1 a 5. Al final de la fase 2, se realizó el análisis de los datos y la comparación de estos.

4.4 Paso a paso de la investigación de aula

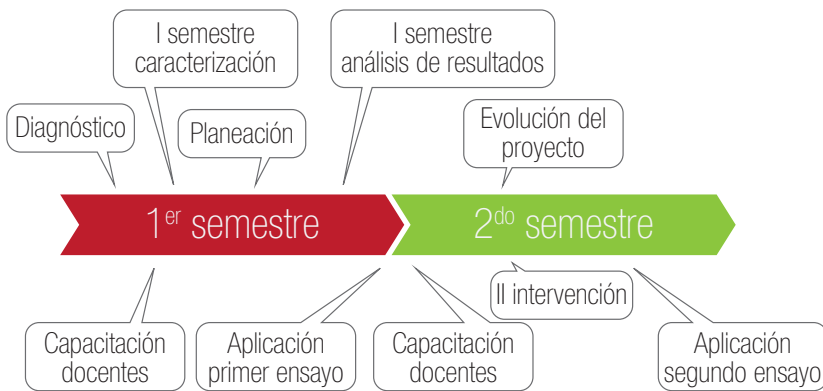
Fase 1 (primer semestre):

- Diagnóstico de las destrezas argumentativas de los estudiantes de ingeniería en diferentes semestres.
- Diseño de un programa de formación para profesores y estudiantes de los tres programas de ingeniería sobre estructuras de redacción argumentativa.
- Diseño de un programa de formación para profesores en el uso de herramientas de medición de ensayos argumentativos.

Fase 2 (segundo semestre):

- Formación de docentes.
- Realización del primer ensayo.
- Medición de indicadores del primer ensayo utilizando la rúbrica de Barletta y Chamorro (manuscrito inédito).

- Intervención para el desarrollo del componente de competencias argumentativas en tres programas de ingeniería.
- Realización del segundo ensayo.
- Medición de indicadores del segundo ensayo utilizando la rúbrica de Barletta y Chamorro (manuscrito inédito).
- Comparar los resultados del pretest con los obtenidos después de la intervención en el postest para determinar su efecto en las competencias argumentativas de los estudiantes (figura 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Línea de tiempo del proyecto

En el primer semestre, se entregó a los estudiantes una lectura de una historia sobre la ética profesional, con el objetivo de elaborar un ensayo argumentativo sobre dicha historia. Sin embargo, no se les dio información sobre las características requeridas en el ensayo argumentativo, pues ya habían recibido dicha información en el primer año de su carrera. Los docentes realizaron las evaluaciones usando la rúbrica de competencias argumentativas (Barleta y Chamorro, manuscrito inédito). Dicha rúbrica incluye criterios para evaluar la introducción, la existencia de una tesis, el uso de argumentos que la sustenten, la secuencia y la cohesión del escrito, la conclusión, la gramática y la ortografía y el uso correcto de normas para citaciones. Los resultados obtenidos mostraron el desarrollo de los estudiantes (Calle et al., 2015).

Durante el primer semestre también se realizó un proceso de capacitación de los docentes de las asignaturas, con el propósito de evitar diferencias sustanciales en el momento de utilizar la rúbrica; dichas capacitaciones se llevaron a cabo mediante talleres conceptuales. También se realizaron talleres sobre el uso de la rúbrica de evaluación.

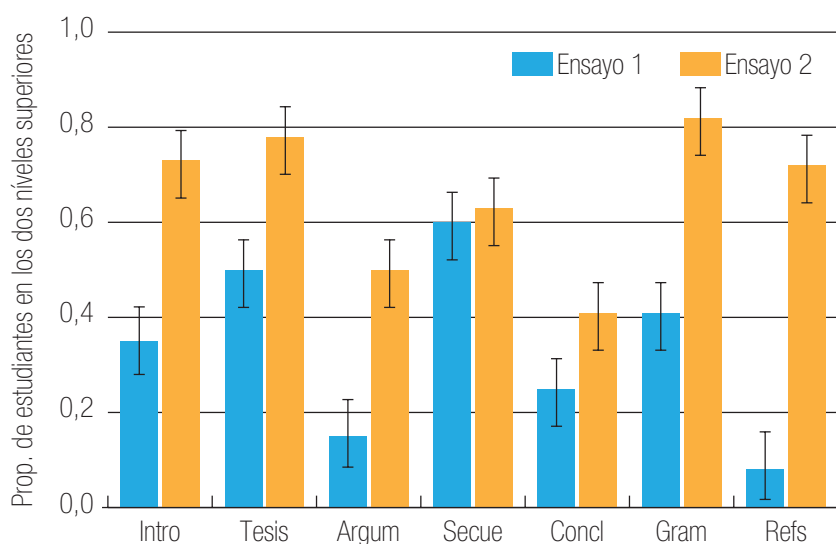
Durante el segundo semestre se les dio a leer a los estudiantes algunos artículos sobre *smart grid* (Kostyk y Herkert, 2012; *Endesaeduca.com*, 2014; Tweed, 2014), y se les pidió realizar un ensayo argumentativo en clase, nuevamente sin explicar las características de dicho ensayo. Los profesores evaluaron estos ensayos usando la misma rúbrica. A continuación, se realizó la fase de intervención mediante un video (De Castro, Calle, García, Torres y Soto, 2014) elaborado por los profesores junto con una sesión de ejercicios y ejemplos de textos argumentativos tomados de la prensa y revistas científicas. En la siguiente semana, se entregó a los estudiantes una lectura sobre el tema de ética profesional (República de Colombia, Consejo Profesional Nacional de Ingeniería, 2003) y posteriormente se les asignó la elaboración de un ensayo argumentativo en clase. Finalmente, se evaluó y comparó el desempeño de los estudiantes del segundo semestre, tanto en el primer como en el segundo ensayo.

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados recolectados en la fase 1 sirvieron como herramienta diagnóstica y punto de referencia para el entrenamiento de los profesores involucrados. Los resultados recolectados en la fase 2 permitieron realizar los análisis estadísticos que se muestran en esta sección, comparando el desempeño de los estudiantes en la escritura del ensayo antes de la intervención (ensayo 1) y después (ensayo 2).

La figura 2 muestra la proporción de estudiantes que obtuvieron un buen desempeño (ubicados en los dos niveles superiores de la rúbrica) con respecto al total, en cada uno de los criterios y con intervalos de confianza de 95 %. En el eje horizontal, la etiqueta *Intro* corresponde a la Introducción, *Tesis* es el criterio de Tesis, *Argum* corresponde a los argumentos que la sustentan, *Secue* corresponde a secuencia y cohesión, *Concl* son las conclusiones, *Gram* es el uso correcto de gramática

y ortografía y *Refs* es el uso de referencias y citas. De acuerdo con la figura, la proporción de los estudiantes en los niveles superiores incrementa significativamente en el segundo ensayo en todos los criterios, excepto en la parte correspondiente a secuencia y cohesión.

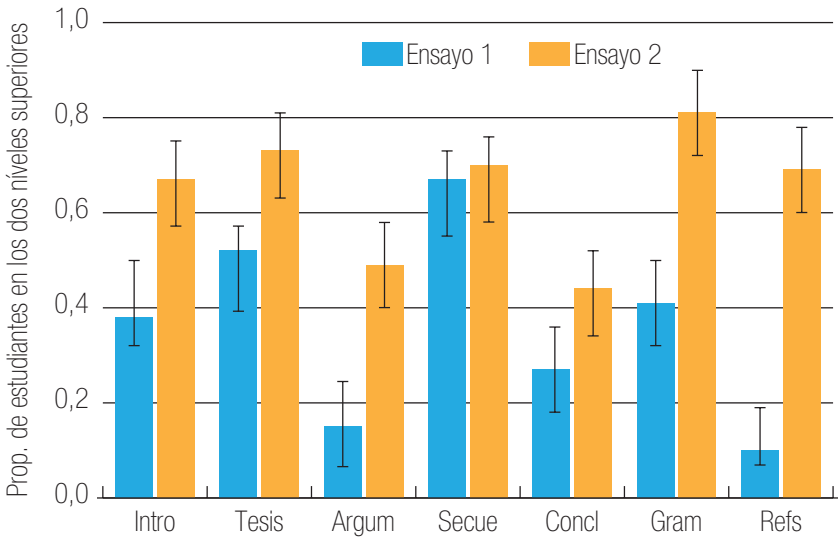
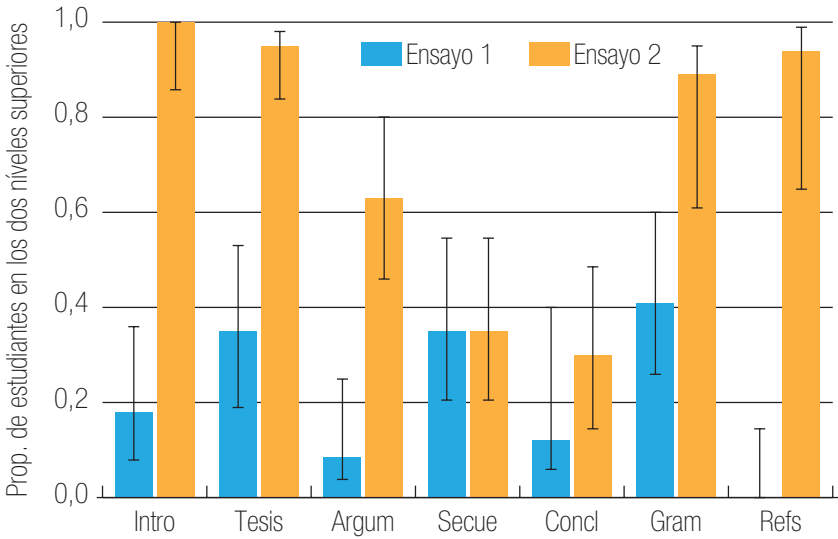


Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Resultado de los ensayos 1 y 2: proporción de estudiantes en los dos niveles superiores de desempeño

Se observa que la intervención generó una mejora notoria en el uso de estándares para el uso de citas y referencias; es decir, la intervención permitió mejorar especialmente los aspectos formales de los ensayos argumentativos.

Asimismo, la figura 2 muestra los resultados para los estudiantes de ambas universidades. Sin embargo, se consideró pertinente determinar si había diferencias entre los rendimientos de los estudiantes de ambas universidades. Esta diferencia se muestra en la figura 3a y 3b.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3a. Resultado de los ensayos 1 y 2 para la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.

Figura 3b. Resultado de los ensayos 1 y 2 para la Universidad del Norte

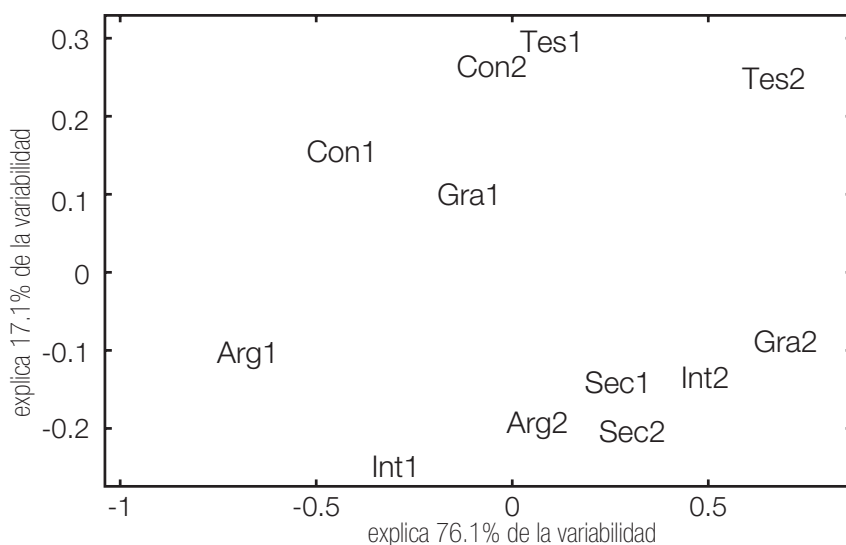
Los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia mostraron en general un desempeño inferior a los de la Universidad del Norte en el ensayo 1. Esta situación se invirtió en el ensayo 2, en el que comparativamente presentaron una mejor respuesta a la intervención que los de la Universidad del Norte. Nótese, por ejemplo, que en el ensayo 2 el mayor puntaje de la Universidad del Norte es 80 % en gramática, mientras que la Universidad Nacional de Colombia alcanza un 80 % en cuatro criterios diferentes. En ambas universidades, se observa que la secuencia y cohesión no se afectó significativamente con la intervención.

Además, se realizó un análisis de correspondencia estadística con el fin de observar los cambios relativos en las distribuciones de rendimiento grupal para cada uno de los aspectos evaluados en los ensayos. Las distribuciones son el conteo de los estudiantes en cada nivel de desempeño (excelente, bueno, regular e insuficiente). Este análisis fue realizado con el propósito de determinar si el desempeño de un aspecto resulta particularmente distinto del resto, en cuyo caso sus coordenadas relativas en una representación bidimensional estarían muy separadas. La marcada mejoría en el uso de referencias en el ensayo 2 (mostrada en la figura 2) se presenta en este análisis como un punto significativamente aislado de los otros aspectos, razón por la que se omite, ya que, de lo contrario, reduce la resolución del análisis de los otros aspectos.

La figura 4 muestra los aspectos etiquetados con subíndices 1 y 2 correspondientes a cada ensayo. La etiqueta *Int* corresponde a la Introducción, *Tes* es el criterio de Tesis, *Arg* corresponde a los argumentos para sustentarla, *Gra* es el uso correcto de gramática y ortografía, *Sec* corresponde a secuencia y cohesión, *Con* son las conclusiones y *Ref* es el uso de referencias y citas. El análisis de correspondencia arroja que el eje horizontal representa 76.1 % de la variabilidad del desempeño en los aspectos del ensayo. Si el aspecto está más a la derecha, significa que hubo una mejora en el ensayo correspondiente al subíndice. El eje vertical explica 17.1 % de la variabilidad de los resultados y representa el efecto de la intervención realizada en los estudiantes de peor rendimiento. Un movimiento hacia abajo implica que los estudiantes de peor rendimiento se movieron hacia niveles regulares o

buenos. De lo contrario, el número de estudiantes en el peor nivel se mantuvo o aumentó. En general, cuanto mayor sea la distancia entre ambos aspectos, mayor fue el efecto de la intervención.

Asimismo, la figura 4 muestra que todos los aspectos mejoraron claramente en el ensayo 2, salvo secuencia y cohesión, donde la mejora es limitada. Por otro lado, en el eje vertical, se nota que tanto la introducción y la conclusión se mueven en dirección opuesta a los demás aspectos, que indica que la mejora relativa de los estudiantes en el peor nivel fue inferior a la obtenida en los otros aspectos. Además, se puede observar que ningún aspecto en ambos ensayos (excluyendo el uso de referencias) se aleja notoriamente de los demás, lo cual excluye algún comportamiento extremo. Los resultados del análisis validan la intervención.

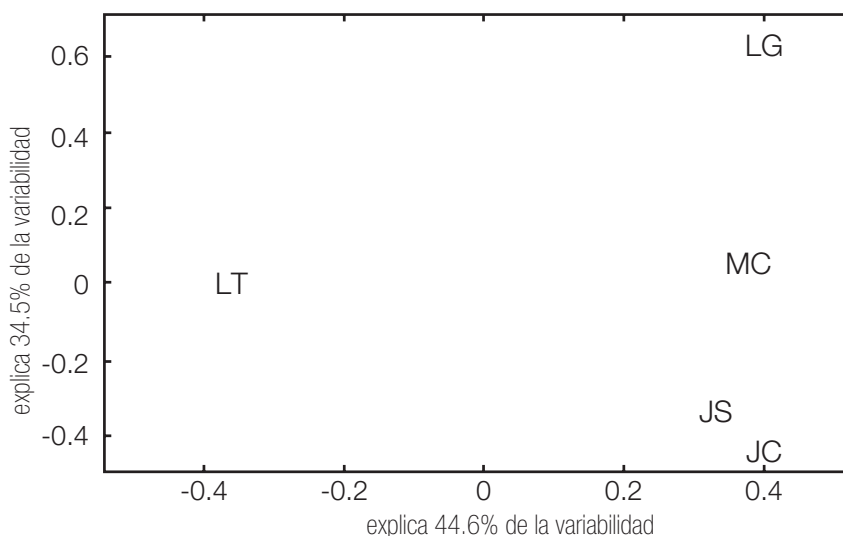


Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Resultado de los ensayos 1 y 2 excluyendo las referencias

Finalmente, se realizó un segundo análisis de correspondencia para revelar el efecto del profesor sobre los resultados de la actividad. La figu-

ra 5 muestra cada profesor identificado por sus iniciales. Los ejes proyectados por el análisis de correspondencia representan variabilidades similares. El análisis compara los grupos dirigidos por cada profesor usando las distribuciones de rendimiento en cada aspecto de ambos ensayos. Se nota que un profesor se separa de los demás (LT) en el eje horizontal. El análisis de correspondencia revela que en el aspecto de secuencia y cohesión, los estudiantes de este profesor se desempeñaron peor en el ensayo 2 que en el ensayo 1. Esto solo se observó para este profesor. Los demás grupos mejoran ligeramente en este aspecto; sin embargo, esta diferencia no afecta la validez estadística de la conclusión presentada en las figuras 2-4, donde la secuencia y cohesión en total no cambia significativamente con la intervención.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Efecto de los profesores en la actividad

CONCLUSIONES

La investigación de aula presentada en este capítulo permitió determinar el efecto de una intervención formativa basada en el método

del ensayo de cinco párrafos en las competencias argumentativas de los estudiantes, medidas respecto de la calidad de la introducción, el desarrollo de la argumentación, las conclusiones y el uso de aspectos formales en la redacción de ensayos argumentativos que fueron medidos utilizando la rúbrica desarrollada por Barletta y Chamorro (manuscrito inédito) y así aprovechó los recursos lexicogramaticales (Barletta y Chamorro, 2010) presentes en los textos elaborados por los estudiantes.

Se determinó que tras la intervención los estudiantes mejoraron en los aspectos evaluados, excepto secuencia y cohesión. Esto puede deberse a que dicho criterio se basa en habilidades de escritura que los estudiantes deben desarrollar durante un largo periodo, con una continua práctica de la escritura. Es decir, la intervención realizada, a pesar de ser bastante sencilla, ayuda a mejorar en un corto tiempo los aspectos formales del ensayo; sin embargo, con esta no mejoraron los aspectos de secuencia y cohesión.

Los análisis de correspondencia estadística corroboran que los estudiantes se vieron beneficiados por la intervención realizada en todos los demás aspectos. La categoría que más mejoró fue el uso adecuado de referencias y citas que ayudan a demostrar los argumentos del ensayo. Las demás categorías mejoraron en proporciones similares. En todos los casos, se evidenció el efecto de la intervención en la escritura de los ensayos.

En esta investigación, se confirmaron los hallazgos de Lappalainen (2010) que sugieren el uso de la resolución de problemas para el desarrollo de competencias comunicativas, pero empleando el contexto de la educación superior en lugar del corporativo. A diferencia del estudio llevado a cabo por Linsky y Georgi (2005), esta investigación presenta estudios estadísticos que sí confirman los hallazgos.

De igual manera, los autores concuerdan con Yadav et al. (2011) y Alpray (2013) en que a los estudiantes de ingeniería se les facilita más el aprendizaje basado en problemas, puesto que es una estrategia que les permite presentar sus opiniones y razonamientos de forma más práctica y estructurada, siendo precisamente el dominio de las estruc-

turas del lenguaje y la organización de las ideas y los argumentos los retos principales de los estudiantes para elaborar este tipo de escrito, tal como lo plantean Holvikivi (2007) y Nussbaum y Schraw (2007).

Para ayudar a los estudiantes a superar estas dificultades, fue necesario el uso de un enfoque pedagógico, como indican Yalvac et al. (2007), que fue utilizado para el diseño del pretest, el postest y en especial la intervención. Por otro lado, tras la implementación de estas actividades, los autores también concuerdan con Jonassen y Cho (2011) y Hoffmann y Borestein (2014) en que el uso de problemas de ética para aprender a desarrollar argumentaciones consistentes en estudiantes de ingeniería es un acierto.

Asimismo, la redacción de argumentaciones basada en la técnica de los cinco párrafos (Nagurney y Alnajjar, 2008; De Castro et al., 2014) hace más fácil la presentación de las ideas y estructuras argumentativas, como se puede apreciar en los resultados del segundo ensayo en todos los estudiantes. Los autores se muestran de acuerdo con De Castro (manuscrito inédito) en que la estructura del ensayo de los cinco párrafos ayuda a los estudiantes a organizar su discurso escrito (u oral) basándose en una estratificación de las razones, que, a su vez, son dependientes del rigor de las evidencias utilizadas para argumentar; al respecto, nótese el gran aumento presentado en el uso de referencias y citas en el segundo ensayo.

Vale la pena resaltar que tras la intervención los profesores notaron, en la práctica pedagógica regular de sus asignaturas, cambios positivos en la manera de argumentar y redactar de sus estudiantes. Uno de los aprendizajes cuyo efecto fue notorio a largo plazo fue el uso de citas. La interiorización de los conceptos aprendidos en la intervención fue reconocido por los docentes en la mejora significativa de los informes de los proyectos finales de las asignaturas respecto de los semestres anteriores, en los cuales no se dieron intervenciones similares.

RECOMENDACIONES

Los autores recomiendan ejercicios de este tipo con los estudiantes de ciencias, que los ayuden a desarrollar competencias comunicativas

argumentativas necesarias para su vida laboral. Es conocido el poco interés que las investigaciones de este tipo despiertan en la gran mayoría de los docentes de ingenierías, pero es precisamente por ello que es indispensable despertar una mayor conciencia de que las ciencias y la comunicación correcta y acertada de sus profesionales no son divergentes, sino que convergen en un punto común, que es poder dar a conocer coherentemente sus puntos de vista y soluciones de problemas. Sugerimos, asimismo, que más investigaciones de este tipo se den entre otras ingenierías para corroborar los resultados presentados en este capítulo. De igual forma, queda por establecer en una próxima investigación qué sucede con los parámetros de secuencia y cohesión que no sufrieron ninguna variación según los resultados de este estudio.

Por otro lado, se recomienda a aquellos docentes que deseen replicar esta investigación de aula que se familiaricen con las motivaciones de los estudiantes y aquellos temas disciplinares que los apasionen. A partir de esta información, los docentes pueden formular problemas para su uso en el pretest, pos-test y en la elaboración de ejemplos para la intervención. También es importante que los docentes ayuden al estudiante a interiorizar la importancia y necesidad de aprender este tipo de competencias.

Llama la atención a los autores la necesidad de los docentes de ingeniería de capacitarse en esta área para poder prestar un apoyo más riguroso a los estudiantes que lo requieran. Esto es, aquellos docentes que deseen replicar estos experimentos deberán dominar primero el uso de la rúbrica, los marcadores textuales, el modelo de redacción con cinco párrafos y las técnicas pedagógicas que surtan mayor efecto en sus estudiantes.

Por otro lado, también se sugiere a los docentes crear colectivos con otros docentes que compartan la misma preocupación sobre el desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes, de modo que puedan debatir sobre problemas comunes que encuentran en la redacción de estos, las técnicas exitosas, etc. Esto les permitirá moldear de manera más acertada y de acuerdo con su contexto y público objetivo una mejor intervención y comparar los resultados de estas,

de manera que puedan identificar aciertos y desaciertos en común y comprender sesgos que resulten en el análisis de los datos.

REFERENCIAS

- Alpay, E. (2013). Student-inspired activities for the teaching and learning of engineering ethics. *Science and Engineering Ethics*, 19(4), 1455-1468.
- Barletta, N. y Chamorro, D. (manuscrito inédito). *Rúbrica para la evaluación de ensayos argumentativos*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Barletta, N. y Chamorro, D. (2010). Las unidades textuales: organizadoras del texto. *Zona Próxima*, 12, 176-189.
- Calle, M., Soto, J., Torres, L., García, L., Castro, A. de, González, R. y Candelero, J. (2015). *Developing argumentative documents in engineering: A case study through the curriculum*. Ponencia presentada en The 11th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, Bucarest.
- Castro, A. de (manuscrito inédito). *La argumentación*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Castro, A. de, Calle, M., García, Torres, L. y Soto J. (2014). Ensayos argumentativos. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=BoeMJR3r59A&feature=youtu.be>
- Castro, A. de, Guerra, D., Soto, J. D., Calle, M. G. y García, L. (2014). *Communications skills in senior engineering students*. Ponencia presentada en The 10th International Scientific Conference eLearning and Software for Education, Bucarest.
- Cope, B., Kalantzis, M., Abd-El-Khalick, F. y Bagley, E. (2013). Science in writing: Learning scientific argument in principle and practice. *E-Learning and Digital Media*, 10(4), 420-441.
- Corner, A., Hahn, U. y Oaksford, M. (2011). The psychological mechanism of the slippery slope argument. *Journal of Memory and Language*, 64(2), 133-152.
- Endesaeduca.com (2014). Smart Grids. Recuperado de http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/smart-grid
- Gold, J., Holman, D. y Thorpe, R. (2002). The role of argument analysis and story telling in facilitating critical thinking. *Management Learning*, 33(3), 371-388.

- Hoffmann, M. y Borenstein, J. (2014). Understanding ill-structured engineering ethics problems through a collaborative learning and argument visualization approach. *Science and Engineering Ethics*, 20(1), 261-276.
- Holvikivi, J. (2007). Logical reasoning ability in engineering students: A case study. *IEEE Transactions on Education*, 50(4), 367-372.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior (Icfes) (2014). Resultados agregados de pruebas Saber Pro. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-pro/resultados-agregados/resultados-agregados-2014>
- Jonassen, D. H. y Cho, Y. H. (2011). Fostering argumentation while solving engineering ethics problems. *Journal of Engineering Education*, 100(4), 680-702.
- Jonassen, D. H. y Kim, B. (2010). Arguing to learn and learning to argue: Design justifications and guidelines. *Educational Technology Research and Development*, 58(4), 439-457.
- Kostyk, T. y Herkert, J. (2012). Societal implications of the emerging smart grid. *Communications of the ACM*, 55(11), 34-36.
- Lappalainen, P. (2010). Integrated language education—a means of enhancing engineers' social competences. *European Journal of Engineering Education*, 35(4), 393-403. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03043797.2010.488290>
- Linsky, E. y Georgi, G. (2005). *Teaching persuasive writing skills using proposals and cover letters*. Ponencia presentada en Proceedings of the 2005 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Portland, Oregón. Recuperado de <https://peer.asee.org/teaching-persuasive-writing-skills-using-proposals-and-cover-letters>
- Nagurney, L. S. y Alnajjar, H. (2008). *Work in progress: The five paragraph essay in junior/senior electrical engineering courses*. Ponencia presentada en 38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Saratoga Springs, NY.
- Nussbaum, E. M. y Schraw, G. (2007). Promoting argument-counterargument integration in students' writing. *The Journal of Experimental Education*, 76(1), 59-92.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2014). *PISA 2012 results: what students know and can do: Student performance in mathematics, reading and science*. Ginebra: OECD.

- Plantin, C. y Muñoz, N. I. (2011). *El hacer argumentativo*. Buenos Aires: Bibles.
- Preiss, D. D., Castillo, J. C., Grigorenko, E. L. y Manzi, J. (2013). Argumentative writing and academic achievement: A longitudinal study. *Learning and Individual Differences*, 28, 204-211.
- República de Colombia, Consejo Profesional Nacional de Ingeniería (2003). Código de Ética para el ejercicio de la ingeniería en general y sus profesiones afines y auxiliares. Bogotá.
- Tweed, K. (22 abril 2014). Bulletproofing the Grid. En *Spectrum.ieee.org*. Recuperado de <http://spectrum.ieee.org/energy/the-smarter-grid/bulletproofing-the-grid>
- Yadav, A., Subedi, D., Lundeberg, M. A. y Bunting, C. (2011). Problem-based learning: Influence on student's learning in Electrical Engineering course. *Journal of Engineering Education*, 100(2), 253-280.
- Yalvac, B., Smith, H. D., Troy, J. B. y Hirsch, P. (2007). Promoting advanced writing skills in an upper-level engineering class. *Journal of Engineering Education*, 96(2), 117. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.2168-9830.2007.tb00922.x/abstract>
- Yeh, K. H. y She, H. C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education*, 55(2), 586-602.
- Weston, A. (2003). *Las claves de la argumentación* (7 ed.). Barcelona: Ariel.

CAPÍTULO 2

DESPERTAR EL INTERÉS DEL ESTUDIANTE: TALLERES PREVIOS A EXÁMENES

Julia Sandra Bernal Crespo

Profesora investigadora
Departamento de Derecho y Ciencia Política
sbernal@uninorte.edu.co

Javier Mauricio Kleber Espinosa

Asistente de investigación
javierk@uninorte.edu.co

Resumen

El objetivo de esta investigación fue examinar si existen diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes al aplicar talleres de preparación para los exámenes parciales. Se realizó una prueba t para muestras independientes con el propósito de estimar las diferencias de rendimiento entre los estudiantes de periodos anteriores que no recibieron la metodología y estudiantes que sí la recibieron. Los resultados indicaron que existe una diferencia significativa en la nota del segundo parcial, entre el periodo cuando no se aplicó la metodología (2012-2013) y en el que sí se aplicó (2014). Se concluye que los talleres son una herramienta positiva para aumentar el rendimiento de los estudiantes en el examen. Se sugiere seguir profundizando en el tema tomando en cuenta otras variables contextuales importantes.

INTRODUCCIÓN

Realizar una comprobación genuina del aprendizaje de los estudiantes en relación con los contenidos y las competencias que busca

desarrollar una asignatura no es una tarea sencilla dada la complejidad del proceso y la naturaleza de esta variable. El aprendizaje de conceptos, como proceso cognitivo, solo es evidente en la medida en que se buscan estrategias para evidenciarlo, entre las cuales se pueden mencionar algunas tareas tales como las indagaciones orales, los talleres de resolución de problemas y las pruebas objetivas de conocimientos. Dada la motivación y preocupación por que el estudiante aprenda, se hace necesario buscar estrategias pedagógicas que procuren una mejora en el rendimiento de los estudiantes en el tipo de tareas indicadas, como una manera de evidenciar el proceso de aprendizaje.

Así es como esta investigación busca comprobar la efectividad de realizar talleres de resolución de casos antes de los exámenes sobre el rendimiento de los estudiantes en ellos. De esta manera, se busca generar conocimiento sobre la efectividad de estrategias pedagógicas orientadas a la mejora del rendimiento de los estudiantes en tareas evaluativas, como un indicador del proceso de aprendizaje.

El capítulo inicia con los antecedentes que dieron origen a la propuesta de innovación pedagógica. Posteriormente, se verifica el estado actual y se plantean los objetivos de la investigación en el aula, se explica cómo se diseñó la investigación en el aula, la metodología utilizada, la muestra y los instrumentos y se describe paso a paso el proceso que se siguió. Por último, se analizan los resultados de la estrategia.

1. ANTECEDENTES

A finales de 2013 la Universidad del Norte, a través del Centro para la Excelencia Docente, auspició que profesores de diferentes programas se reunieran en una comunidad de aprendizaje docente (CAD) para debatir temas que tenían que ver con la academia. Así fue como profesores de las áreas de Derecho, Ingeniería, Administración de Empresas, Humanidades y Lenguas nos reunimos en una CAD que llamamos comunidad de aprendizaje efectivo, que tenía como objetivo indagar sobre las causas por las cuales los estudiantes no alcanzan un aprendizaje duradero a lo largo de la carrera.

Se planteaban, por ejemplo, los siguientes problemas: en Derecho los estudiantes que pasaban de un semestre a otro tienden a olvidar los conocimientos previos a la asignatura que era prerequisite de la que estaban cursando, o en Ingeniería Mecánica en el examen de mitad de carrera los estudiantes fallaban en conocimientos básicos que deberían haber sido aprendidos en los primeros semestres.

Después de varias sesiones de lecturas y de participación de invitados especializados en el tema, se decidió que cada profesor participante de la CAD indagara sobre las causas por las cuales los estudiantes no alcanzaban un aprendizaje duradero y estableciera una estrategia para lograr un aprendizaje de este tipo en su asignatura. En este caso, se formuló el interrogante de si una de las posibles causas por las cuales los estudiantes de primer semestre de Derecho en la asignatura de Derecho Civil Personas no logran un aprendizaje duradero era que no se les daba suficiente tiempo ni espacio para que aprendieran por sí mismos a resolver problemas, es decir que en el proceso de aprendizaje no se lograba la consolidación de lo aprendido y la metodología empleada en clase podría ser un obstáculo para que ello sucediera. Esta partía de una lectura previa, un pequeño control de lectura, explicación de los temas y relación con casos reales propuestos por el profesor y por los estudiantes, pero era claro que no todos ellos leían, ni participaban. En los exámenes parciales y final, se realizaban preguntas teóricas y de aplicación del conocimiento.

Se pensó, entonces, realizar antes de cada parcial un taller que se trabajaría en el aula de clases en grupos, en el que se les enfrentara a los alumnos con la resolución de casos. Ellos podrían utilizar toda la información disponible para resolver el taller: legislación, apuntes de clases, bibliografía vista en clase, consultar con el profesor, discutir con otros grupos. La idea es que entre ellos analizaran los problemas, clarificaran los conceptos previos necesarios para resolverlos y los aplicaran en la resolución de los casos. Se buscaba que no se aprendieran de memoria unas definiciones y clasificaciones que después iban a olvidar, que aprendieran con sus pares y que se dieran cuenta de sus deficiencias en el conocimiento del tema y de su habilidad para aplicar el conocimiento en la resolución de casos. En últimas, que fueran conscientes de su propio proceso de aprendizaje.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Las limitaciones existentes para verificar el aprendizaje de los estudiantes han constituido una problemática para la docencia contemporánea en la que el sistema educativo exige cuantificar a los estudiantes en su aprendizaje (Pozo, 2008). En consecuencia, cada vez más las ciencias de la educación han hecho esfuerzos por diseñar y proponer estrategias pedagógicas orientadas a llenar este déficit, teniendo en cuenta los contenidos programáticos de las asignaturas y las competencias que estas deben desarrollar en los estudiantes.

Pocas son las investigaciones que se han encontrado acerca de cuáles son las estrategias más efectivas que permiten a los estudiantes prepararse mejor para las tareas evaluativas. Algunas de las investigaciones halladas hacen referencia a la práctica de situaciones similares a las evaluaciones en tiempos previos a esta (Curcio, Jones y Washington, 2008; Falkoff, 2012; Gosser y Roth, 1998). En la investigación de Curcio, Jones y Washington (2008), se realiza una evaluación cuantitativa del efecto de la realización de ensayos de preparación a la actividad evaluativa consistente, a su vez, en un ensayo, en estudiantes de pregrado de una escuela de Derecho.

Por su parte, Gosser y Roth (1998) describen la experiencia de la realización de talleres-proyecto en Química antes de la realización de la evaluación o examen y Falkoff (2012) provee una descripción de la realización de técnicas de preparación, como talleres, en estudiantes de primer año de Escritura Legal, como método de aprendizaje efectivo.

Por otra parte, un estudio de Van Etten, Freebern y Pressley (1997) destaca que las variables asociadas al rendimiento académico de los estudiantes están íntimamente ligadas a cuatro aspectos específicos relacionados con la motivación propia del estudiante para preparar los exámenes, las estrategias de preparación, los sentimientos frente a la realización del examen y otros factores externos como el conocimiento del tipo de evaluación, el entorno social y físico y los contenidos que se evalúan.

Otras experiencias similares, en cuanto a preparación de exámenes con el propósito de aumentar el rendimiento académico de los estu-

diantes, están planteadas como clases complementarias que ofrecen los profesores donde la interacción con los estudiantes se da a partir de aquellos contenidos que necesitan profundizar exámenes (Cervantes et al., 2014). Muchas veces también son otros estudiantes más avanzados quienes acompañan a los docentes en esta labor complementaria, en la cual ayudan a sus compañeros a integrar el conocimiento a partir de la guía en la resolución de talleres o a partir de explicaciones de conceptos trabajados durante la clase.

Dada la poca información que se puede encontrar acerca de la efectividad del uso de estrategias pedagógicas orientadas a la mejora del rendimiento de los estudiantes en la actividad evaluativa, se hace necesario realizar una investigación acerca de la efectividad de la realización de talleres previos a los exámenes en el rendimiento de los estudiantes en la evaluación. Por esto, el objetivo de esta investigación de aula es evaluar el efecto de la realización de talleres previos a los exámenes parciales y examen final en el rendimiento académico de los estudiantes en los exámenes parciales y el examen final.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes cuando realizan talleres previos a exámenes y cuando no los realizan.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes en el primer parcial cuando reciben la metodología de talleres previos a exámenes y cuando no la recibieron.
- Determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes en el segundo parcial cuando reciben la metodología de talleres previos a exámenes y cuando no la recibieron.

4. DISEÑO Y MÉTODO

La metodología usada para esta investigación de aula tuvo un diseño no experimental (*ex post facto*) de corte transversal y de tipo exploratorio.

4.1 Metodología

Después de la implementación de la estrategia, se tomaron los resultados de las evaluaciones de la asignatura Derecho Civil Personas realizadas durante 2012 y 2013, cuando no se había implementado la innovación pedagógica. Asimismo, se tomaron las notas de los talleres y de las evaluaciones realizadas durante 2014 en la misma asignatura, tiempo durante el cual la estrategia pedagógica fue implementada. A partir de estos datos, se realizaron los análisis estadísticos pertinentes para cumplir con el objetivo de la investigación de aula.

Además, durante el tiempo de implementación de la estrategia, se administró una encuesta de satisfacción de los estudiantes respecto de la metodología usada en clase y un diagnóstico rápido de curso (*quick course diagnostic* [QCD]), para valorar la percepción de los estudiantes frente a la clase en general.

4.2 Muestra

La muestra incluyó 422 estudiantes de primer ingreso, matriculados en la asignatura Derecho Civil Personas, en los dos semestres académicos de 2012-2013 (297 estudiantes) y en los dos semestres de 2014 (125). Como criterio de exclusión, se tuvo en cuenta a los estudiantes que tuvieran nota igual a cero en cualquiera de las medidas (talleres o parciales).

4.3 Instrumentos

Como instrumentos de recolección de datos, se tuvieron en cuenta las notas de los talleres realizados durante ambos periodos académicos de 2014 y las notas de los parciales desarrollados en el mismo año. Además, se tuvieron en cuenta las encuestas de satisfacción sobre los

talleres realizadas en 2014-10 y los QCD realizados en 2014-30. La tabla 1 ilustra qué instrumentos se usaron para medir cada variable.

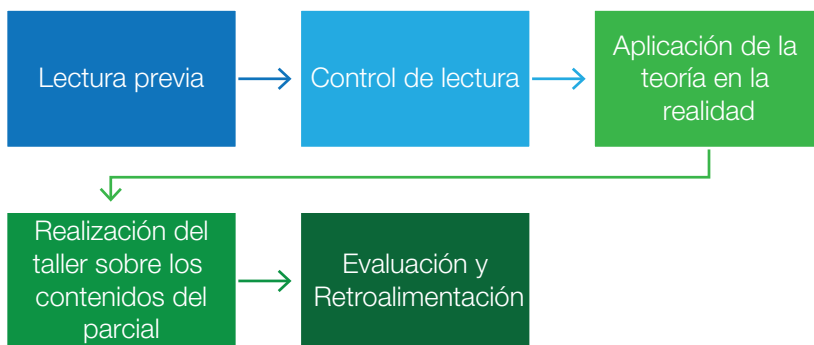
Tabla 1. Instrumentos de recolección de datos para la investigación de aula

Instrumento	Tipo de medición	Variable
Exámenes, tipo prueba objetiva, realizados durante cada periodo académico	Cuantitativa (notas)	Rendimiento académico
Encuesta de satisfacción con la metodología	Cualitativa (opiniones)	Satisfacción del estudiante con la propuesta pedagógica
Diagnóstico rápido de curso (QCD)	Cuantitativa (frecuencias) y cualitativa (opiniones)	Percepción general del estudiante sobre la clase

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Paso a paso de la investigación de aula

La aplicación de la innovación pedagógica se llevó a cabo de la siguiente manera (figura 1):



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Patrón pedagógico: realización de talleres de preparación para los parciales

Para el primer semestre de 2014, se realizaron dos talleres previos a dos parciales. En el segundo semestre de 2014, y como consecuencia de sugerencias realizadas por los estudiantes del semestre anterior, se desarrolló un tercer taller de repaso de la asignatura antes del examen final.

La conformación de los grupos de trabajo fue elaborada por los mismos estudiantes (tres o cuatro integrantes por grupo); excepcionalmente la profesora intervino en esta al incluir en ciertos grupos de estudiantes destacados algún o algunos estudiantes que habían tenido poca participación en las clases. La docente destacó la relevancia del aprendizaje por pares, del aprendizaje colaborativo, del sentido de pertenencia al grupo y de los beneficios de cooperar en el aprendizaje de otros, frente a la no trascendencia o irrelevancia en cuanto a notas de la competición.

En el transcurso del desarrollo del taller, los estudiantes detectaron que tenían vacíos en sus conocimientos, que no tenían claro algunos aspectos y le preguntaban a la profesora de forma específica dónde estaba su confusión o cómo buscar o aplicar una información. También hubo intercambio de información entre los grupos y aclaración de dudas. En la siguiente clase, se les entregaba los talleres ya calificados con anotaciones en cada punto y se hacía la retroalimentación.

Como el taller buscaba que el estudiante se apropiara de su aprendizaje y fuera consciente de él, este tenía una calificación de 5 %, que se ajustaría a la misma nota obtenida en el parcial si esta última era superior. La docente recalcó que simplemente evaluaba el logro que habían alcanzado y, por tanto, no se castigaba si la nota del taller era inferior a la nota del parcial. Pero si la nota del taller era superior a la del parcial, la nota del parcial no se modificaría a la del taller, pues el estudiante debía aceptar que no había aprendido con sus compañeros.

5. RESULTADOS

Para determinar las diferencias en el rendimiento de los estudiantes cuando recibieron la metodología de talleres previos a exámenes y cuando no la recibieron, se realizó una prueba t para muestras independientes, teniendo como variable dependiente el rendimiento de los

estudiantes en el primer y segundo parcial. Como variable de agrupación, se tomaron los periodos académicos de 2012-2013, en los que no se aplicó la metodología, y el año académico 2014, cuando sí se aplicó la metodología. Los análisis fueron hechos con el *software* estadístico IBM SPSS Statistics, versión 22.

En cuanto al análisis de las encuestas y el QCD, se realizó un examen de contenido cualitativo para la pregunta “¿Qué modificaciones le harías al taller para maximizar tu aprendizaje en esta materia?” y al apartado del QCD que evaluaba el cumplimiento del objetivo de que los talleres faciliten el aprendizaje efectivo.

5.1 Análisis de resultados cuantitativos

Diferencias en el parcial 1 entre 2012-2013 y 2014

Se encontró una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes en el primer parcial de 2012-2013 ($M=3.59$, $DE=0.6641$) y los estudiantes de 2014 ($M=3.43$, $DE=0.6210$); $t_{(420)}=2.438$, $p=0.015$. A pesar de lo anterior, la prueba de Levene de calidad de varianzas indicó que no se asumen varianzas iguales para ambas variables ($F=1.989$, $p=0.159$), por lo que se viola el supuesto estadístico de homogeneidad de varianzas para la prueba t de muestras independientes.

Estos resultados sugieren que haber recibido o no la metodología no tuvo un efecto directo sobre el rendimiento de los estudiantes en el primer parcial. Específicamente, los resultados sugieren que independiente de la metodología empleada en clase la media de la nota del primer parcial es similar.

Diferencias en el parcial 2 entre 2012-2013 y 2014

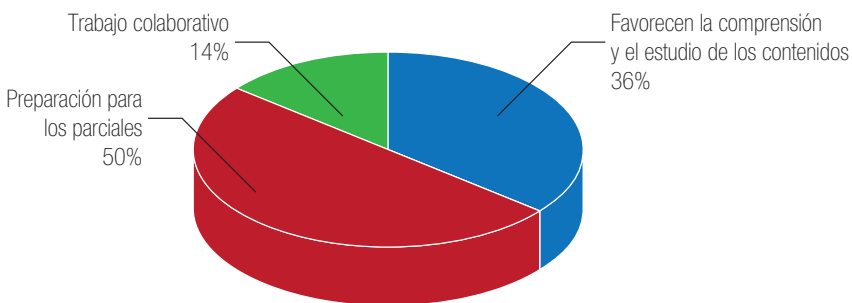
Se encontró una diferencia significativa en el rendimiento de los estudiantes en el segundo parcial de 2012-2013 ($M=3.19$, $DE=0.7675$) y los sujetos con nivel socioeconómico alto ($M=3.57$, $DE=0.6008$); $t_{(420)} = -4.943$, $p > 0.001$.

Estos resultados sugieren que haber recibido la metodología tuvo un efecto directo sobre el rendimiento de los estudiantes en el segundo parcial. Específicamente, los resultados sugieren que el rendimiento no se dio meramente por el azar, sino que haber recibido talleres de preparación a los parciales mejora el rendimiento.

5.2 Resultados de las encuestas

Del análisis de contenido realizado a la encuesta de satisfacción aplicada durante el periodo 2014-10 emergieron tres categorías para la pregunta abierta “¿Qué mejoras le harías a los talleres realizados previos a los parciales?”. Las categorías fueron estas: satisfacción, beneficios y modificaciones.

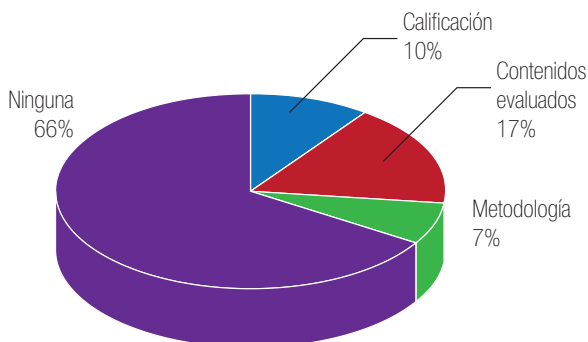
Para la primera categoría, se obtuvo que los estudiantes se encuentran altamente satisfechos con la realización de los talleres previos a los parciales. En cuanto a los beneficios que estos les ofrecen, la mitad opina que les ayuda a prepararse mejor para los parciales, mientras la otra mitad que favorece la comprensión de los contenidos y promueve el trabajo colaborativo (figura 2). Por su parte, la mayoría coincidió en que los talleres no necesitan modificaciones, aunque algunas sugerencias están orientadas a la forma de calificación, los contenidos evaluados y la metodología empleada (figura 3).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Beneficios percibidos de los talleres

Finalmente, en cuanto a la información sobre los talleres contenidos en el QCD realizado durante el periodo 2014-30, se obtuvo que 96 % de los encuestados está de acuerdo en que los talleres han contribuido completamente a desarrollar un aprendizaje efectivo, mientras que 4 % restante afirma que ha contribuido parcialmente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Modificaciones a la estrategia pedagógica sugeridas por los estudiantes

CONCLUSIONES

Los talleres previos a los parciales constituyeron una herramienta significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje dada su importante contribución en el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente durante los parciales.

A partir de la realización de los análisis estadísticos, se dio cumplimiento al objetivo general de la investigación, en el cual se quería determinar si existían diferencias significativas en el rendimiento de los estudiantes cuando llevaban a cabo talleres previos a exámenes y cuando no los realizaban. Los resultados indican que existen diferencias en el rendimiento de los estudiantes cuando se usa la metodología de talleres previos a los exámenes y cuando no se usan. A pesar de lo anterior, no se puede decir que esta variación se deba solo a la implementación de la metodología pedagógica realizada durante la investigación en el aula.

Dada la naturaleza de las variables de estudio, puede haber muchos factores que explicarían la variación en el rendimiento académico de los estudiantes, pero, en este modelo, los resultados indican que desarrollar talleres previos a los exámenes con el objetivo de preparar a los estudiantes para estos contribuye a que su rendimiento mejore. Por tanto, se podría asumir la efectividad de los talleres previos y se sugiere indagar sobre otras variables que contribuyan a la explicación del rendimiento académico de los estudiantes, tales como las que menciona Van Etten, Freebern y Pressley (1997) en su estudio. Asimismo, en la literatura científica, se ha encontrado que un factor fundamental en el rendimiento académico de los estudiantes, particularmente en el rendimiento de test o exámenes, lo constituyen la motivación y el establecimiento de metas (Elliot, McGregor y Gable, 1999; Simons, Dewitte y Lens, 2004), que son variables que intervienen en los procesos cognitivos de los estudiantes y en actitudes comportamentales.

Se puede concluir que existe coherencia entre los hallazgos de esta investigación con lo consultado en la literatura, en la medida en que las prácticas de enseñanza y las metodologías de evaluación innovadoras tienen un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, como se evidenció en las experiencias consultadas (Curcio, Jones y Washington, 2008; Falkoff, 2012; Gosser y Roth, 1998). Lo anterior quiere decir que buscar estrategias alternativas con el propósito de preparar a los estudiantes para la evaluación puede conseguir que los estudiantes generen aprendizajes más significativos y que, como resultado de lo anterior, mejoren en su rendimiento académico.

Finalmente, esta investigación de aula encontró que existe una relación coherente entre los comentarios de la encuesta realizada en el periodo 2014-10 (resultado del análisis de contenido) y los comentarios descriptos de los OCD aplicados en el periodo 2014-30. A partir de lo anterior, se puede concluir que se cumplieron los objetivos de la investigación en el aula y que la metodología de realización de talleres previos a los exámenes es beneficiosa para el rendimiento de los estudiantes.

RECOMENDACIONES

A partir del análisis de los resultados, se puede asumir la efectividad de la realización de talleres previos a los exámenes como estrategia para mejorar el rendimiento académico, pero, al mismo tiempo, se sugiere indagar sobre otras variables que contribuyan a la explicación del rendimiento académico de los estudiantes. Se puede recomendar, por ejemplo, que los estudiantes lleven un diario o una bitácora donde se reporten las deficiencias y dificultades que ellos mismos van notando en su proceso de aprendizaje. También podría ser valioso incluir entrevistas grupales, entrevistas a profundidad u otro tipo de técnicas cualitativas de investigación con el objetivo de observar otros beneficios o inconvenientes de esta innovación desde la perspectiva de los alumnos.

Es importante indagar sobre si lo más valioso de los talleres radica en que estos reflejen una mejora en los exámenes posteriores o si influye en otros aspectos tales como la motivación, el empoderamiento de los estudiantes, la creación de redes de aprendizaje alternativas entre profesores-alumnos y entre alumnos-alumnos, etc.

Los docentes que deseen implementar esta estrategia deben tener en cuenta aspectos como los siguientes: 1. la organización lógica y secuencial de los contenidos de enseñanza; 2. partir de los conocimientos previos de los estudiantes; 3. favorecer el aprendizaje colaborativo (entre pares) a partir de discusiones grupales; 4. proveer retroalimentación efectiva durante los debates y posteriores a los talleres y evaluaciones; y 5. que los talleres de repaso sean similares a la evaluación en cuanto la forma de evaluar. Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se podrá efectuar una implementación de la estrategia de talleres previos a los exámenes de una manera coherente con los postulados pedagógicos y las teorías del aprendizaje significativo vigentes (Pozo, 2008).

REFERENCIAS

Cervantes Campo, G., Gutiérrez González, G., Jiménez Blanco, G., Martínez Solano, R., Navarro Gutiérrez, M. y Obeso Fernández, V. (2014). Impacto

de la asesoría del programa Cree para Cálculo I. *Zona Próxima*, 21, 112-120. Recuperado de: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/5629>

- Curcio, A. A., Jones, G. T. y Washington, T. M. (2008). Does practice make perfect? An empirical examination of the impact of practice essays on essay exam performance. *Florida State University Law Review*, 35(271), 271-313.
- Elliot, A. J., McGregor, H. A. y Gable, S. (1999). Achievement goals, study strategies, and exam performance: A mediational analysis. *Journal of Educational Psychology*, 91(3), 549-563.
- Falkoff, M. (2012). Using fiction workshop techniques in first-year legal writing classes. *Journal of Legal Education*, 62(2), 323-335.
- Gosser, D. K. y Roth, V. (1998). The workshop chemistry project: Peer-led team-learning. *Journal of Chemical Education*, 75(2), 185-187. doi:10.1021/ed075p185
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Madrid: Alianza.
- Simons, J., Dewitte, S. y Lens, W. (2004). The role of different types of instrumentality in motivation, study strategies, and performance: Know why you learn, so you'll know what you learn! *British Journal of Educational Psychology*, 74(3), 343-360.
- Van Etten, S., Freebern, G. y Pressley, M. (1997). College students' beliefs about exam preparation. *Contemporary Educational Psychology*, 22(2), 192-212. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0361476X97909334>

CAPÍTULO 3

IMPACTO DE UNA EXPERIENCIA DE ASESORÍA ACADÉMICA EN LA ASIGNATURA CÁLCULO I

Germán Enrique Jiménez Blanco

Profesor investigador
Departamento de Matemáticas y Estadísticas
gjimenez@uninorte.edu.co

Guillermo Cervantes Campo

Profesor investigador
Departamento de Matemáticas y Estadísticas
gcervant@uninorte.edu.co

Vanessa del Carmen Pérez Peñaloza

Joven investigadora
penalozav@uninorte.edu.co

Resumen

En este proyecto, se presentan los resultados del efecto de Fundamentos de Cálculo I y de las clases de preparación de exámenes sobre el rendimiento de los estudiantes de Cálculo I en el programa de asesoría brindada por el Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil (CREE) para estudiantes de ingeniería de primer semestre. Se estudian los resultados que obtienen los estudiantes de Cálculo I que asisten regularmente a Fundamentos de Cálculo I y a las jornadas de preparación de exámenes durante el primer y segundo semestre de 2014 y se comparan con semestres anteriores. Los resultados nos indican que 81 % de los estudiantes que asistió a por lo menos 75 % de las clases de apoyo programadas en Fundamentos de Cálculo I aprobaron Cálculo I. De igual manera, 93 % de los estudiantes que asistió a las sesiones de preparación de exámenes aprobaron Cálculo I.

INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se presenta una visión general del programa de asesoría del Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil (CREE) en cálculo diferencial para estudiantes de ingeniería en la Universidad del Norte y los resultados obtenidos por estos. En las sesiones uno a cuatro, se describen los antecedentes que dieron origen a la propuesta y la intervención de esta. En la sesión cinco, se explica más detalladamente la investigación de aula, su metodología y los instrumentos aplicados. En la sesión seis, se realiza un análisis de los resultados obtenidos y en las sesiones siete y ocho se dan las conclusiones generales y recomendaciones para futuras implementaciones.

1. ANTECEDENTES

Un análisis de los resultados históricos en Cálculo I, recopilados por el Departamento de Matemáticas y Estadística y el CREE, indica que los estudiantes con un puntaje menor o igual a 60 en el área de matemáticas en la pruebas Saber 11 presentan alto riesgo de reprobar la asignatura.

Desde 2012 hasta el presente el CREE y la Oficina de Registro de la Universidad del Norte han detectado muchos estudiantes con esta característica a los que se les ofrecieron los cursos de apoyo instruccional con una intensidad de dos horas semanales y posteriormente clases de preparación para la realización de los parciales.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Al iniciar cada semestre académico, el CREE invita a la clase de refuerzo a los estudiantes de Cálculo I que tienen puntaje Icfes medio-bajo en el área de matemáticas, debido a estudios estadísticos que tiene el CREE, los cuales confirman que la mayoría de estos estudiantes fracasa en esta asignatura.

Fundamentos de Cálculo I es una clase voluntaria, a la que el estudiante no asiste por la presión de la nota, sino por el interés de reforzar sus debilidades en Cálculo I y, en general, de aprender. En la clase,

se analizan los distintos obstáculos que tienen los estudiantes en el aprendizaje del cálculo y la forma de superarlos.

Además de Fundamentos de Cálculo I, se implementan en la semana previa a cada examen parcial la clase de preparación de exámenes, donde se resuelven cuestionarios de semestres anteriores y se realizan simulacros.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En relación con el concepto central de Cálculo I, el concepto de derivada, Artigue (1995) afirma que, aunque se puede enseñar a los estudiantes a realizar de forma más o menos mecánica algunos cálculos de derivadas y a resolver algunos problemas estándar, existen grandes dificultades para que desarrollen una comprensión de los conceptos y métodos de pensamiento que son el centro del cálculo. Por ejemplo, muchos estudiantes son capaces de aplicar, de forma correcta, las reglas de derivación y, sin embargo, muestran dificultades en el manejo del significado de la noción de derivada.

Siguiendo en esa misma línea de trabajo, Sánchez-Matamoros-García, García Blanco y Llinares Ciscar (2006) concluyen que el desarrollo del esquema de derivada de un nivel al siguiente viene caracterizado por la forma en que el estudiante realiza la síntesis de los diversos modos de representación. Asiala, Cottrill, Dubinsky y Schwingendorf (1997) reportan que las dificultades de los estudiantes en relacionar el modo gráfico y el analítico se manifiesta cuando, en contextos eminentemente gráficos, los estudiantes solicitan la expresión analítica de la función.

Neira Sanabria (2013) cita muchas investigaciones de diferentes partes del mundo que ponen en evidencia los problemas que tienen los estudiantes de los primeros semestres de universidad en la comprensión de los conceptos. También resalta los diferentes intentos en programas de asesoría, reformas en los planes de estudio, uso de nuevas tecnologías, implementación de estrategias didácticas; pero, a pesar de todo ello, el problema del aprendizaje del cálculo sigue abierto y aún subsiste en el ámbito de la enseñanza de la matemática.

Nuestro país no es ajeno a este fenómeno. El Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior (Spadies) del Ministerio de Educación Nacional indica que 45 % de la población universitaria abandona sus estudios. Además, una investigación de los determinantes de la deserción de la educación superior del Spadies (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 2008), con información recogida de 1998-2004, señala que 10 % de la deserción total se presenta en el primer semestre por parte de los alumnos que aprobaron entre 0 y 10 % de las asignaturas cursadas.

En la Universidad del Norte, el *Informe sobre deserción estudiantil* elaborado por la Oficina de Planeación indica que en 2012 la deserción académica fue aproximadamente de 3.2 %, concentrándose gran parte de ella en los estudiantes de los dos primeros semestres. Ahora, de acuerdo con los datos estadísticos que se llevan en el Departamento de Matemáticas, la repitencia de Cálculo I (cálculo diferencial) entre 2010 y 2011 es aproximadamente de 45.5 %, por lo que podemos inferir que la mortalidad académica en Cálculo I incide significativamente en la deserción académica de los estudiantes de ingenierías.

Ante esta panorámica, distintos investigadores han tratado de indagar sobre elementos que permitan mejorar esta situación. Por ejemplo, Tello (2007) distingue dos tipos de relaciones entre alumnos y profesores: 1. las que ocurren en el salón de clases y 2. las que se dan fuera del aula. Destacan la importancia de estas últimas en el rendimiento académico de los estudiantes, pues los estudios han encontrado que la interacción informal entre los instructores y los estudiantes de pregrado en cursos en el campus se correlaciona con aumentos en el rendimiento estudiantil, la interacción estudiante-estudiante, las tasas de permanencia en los cursos y la frecuencia de la participación en clase.

Torrijos y Rubiano (2011) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue determinar si el estudio en ambiente virtual manejado como herramienta de apoyo a un curso de ambiente presencial de cálculo diferencial para estudiantes de ingenierías mejora el rendimiento académico. Los resultados arrojaron que, en general, el aula virtual mejora el rendimiento académico de un curso de cálculo diferencial, pero que es necesario continuar con el estudio, ya que se deben tener en cuenta aspectos adicionales

que surgen con el trabajo en el aula virtual, como la calidad de los recursos empleados y la disponibilidad de tiempo de los estudiantes.

Valero y Skovsmose (2012) expresan que la clase tradicional de matemáticas se divide en dos partes: 1. el profesor presenta algunas ideas y técnicas matemáticas y 2. los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por el profesor y se asignan otros para que afiancen sus conocimientos. Más precisamente, la educación matemática tradicional se ubica en el paradigma del ejercicio.

Desde esta perspectiva, y de acuerdo con los planes de trabajo diseñados por los profesores en las asignaturas de matemáticas que se imparten en nuestra institución, se concluye fácilmente que la práctica docente de los profesores de matemáticas se ubica en el paradigma del ejercicio. Por tanto, las actividades de apoyo que se desarrollarán estarán destinadas a reforzar el trabajo docente realizado a la luz de este paradigma. Estas actividades de apoyo son: clases de apoyo instruccional y clases de preparación de exámenes que responden a este paradigma del ejercicio.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de Fundamentos de Cálculo I en el rendimiento de los estudiantes en Cálculo I.

4.2 Objetivos específicos

- Hacer un diagnóstico de las dificultades que presentan los estudiantes que toman la asesoría y que les impide un buen desempeño en sus cursos de matemáticas.
- Recopilar la información de sus parciales o exámenes cortos obtenida por los estudiantes durante el programa de asesoramiento.
- Monitorear los resultados obtenidos por los estudiantes en sus cursos regulares.

- Lograr que los estudiantes alcancen una mejor compenetración con sus profesores en las clases del curso de cálculo diferencial.

5. DISEÑO Y MÉTODO

5.1 Metodología

La investigación consiste en un estudio de tipo cuantitativo, de alcance explicativo con metodología cuasiexperimental, con mediciones solo al finalizar el curso, de un grupo experimental y un grupo control. La facilidad para el manejo de datos numéricos como son las notas que obtiene cada estudiante en los exámenes permite determinar su rendimiento académico al finalizar el curso. El grupo experimental son los estudiantes que asistieron con cierta regularidad al curso de fundamentos (al menos 75 % de las veces) y el grupo control son los estudiantes que fueron invitados al curso pero no asistieron. Así también se determinó comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental y el grupo control, aunque no incidiendo sobre la asignación de los sujetos en cada grupo, dado que la asistencia al curso es, por razones notables, voluntaria.

5.2 Muestra

En el primer semestre de 2015 se seleccionaron 120 estudiantes que comenzaban sus estudios en distintos programas de la División de Ingeniería de la Universidad del Norte. Estos estudiantes tenían un puntaje Icfes menor o igual a 60 puntos y se repartieron en 4 grupos de 30 estudiantes cada uno.

Los estudiantes iniciaron Fundamentos de Cálculo I, desde la segunda semana de clases y, en la semana previa a los exámenes parciales, recibían una clase especial, donde se hacían simulacros y se resolvían exámenes de semestres anteriores. Además, los estudiantes resolvían pruebas virtuales de Cálculo I con ayuda de la herramienta “Pruebas” de la plataforma Blackboard.

5.3 Instrumentos

Para este estudio, se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Encuesta para determinar el grado de satisfacción de los estudiantes al respecto de estas actividades.
- Prueba diagnóstica para determinar el nivel de conocimientos previos de álgebra que se necesitan para abordar con éxito un curso de cálculo.
- Registro de notas obtenidas por los estudiantes en sus respectivos parciales y *quizzes*, utilizándose para el análisis las de aquellos que asistieron a 75 % o más de las actividades programadas.
- Matriz de resultados obtenidos en los parciales *versus* la frecuencia con que asisten a las clases de apoyo instruccional y las clases de preparación de exámenes.
- Comparación estadística de los resultados académicos obtenidos por los estudiantes que asistieron a Fundamentos de Cálculo I, con relación a los obtenidos por los estudiantes que fueron invitados al curso pero no asistieron.
- Módulo de “Pruebas” y el respectivo “Cuaderno de calificaciones” de la plataforma Blackboard.

5.4 Paso a paso de la investigación de aula

Después de seleccionar los 120 estudiantes de acuerdo con su puntaje Icfes en la prueba de matemáticas, se les aplicó una prueba diagnóstica de temas de álgebra que se consideran debieran ser dominados por los estudiantes para abordar con éxito un curso de cálculo. Los resultados de la prueba nos indican que 3 % de los estudiantes de la muestra seleccionada tiene un nivel bueno de apropiación en contenidos de algebra básica, trigonometría e inecuaciones. Un 7 % muestra un nivel aceptable en cuanto al manejo de los temas mencionados y 90 % restante un nivel mínimo o insuficiente. Nuestra investigación busca analizar y cuantificar el efecto de las actividades realizadas en

las clases de preparación para los exámenes y las realizadas en Fundamentos de Cálculo I en el aprendizaje de los estudiantes de Cálculo I; estas actividades de refuerzo se realizan para estudiantes con puntaje medio-bajo en la prueba Saber 11 y que, de acuerdo con las estadísticas del Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad del Norte y del CREE, la mayoría de ellos fracasa en Cálculo I.

Las clases de Fundamentos de Cálculo I están orientadas a reforzar los conceptos tratados en el curso regular y los prerrequisitos o conocimientos previos que necesita el estudiante para abordar con éxito los conceptos, los procedimientos y las diferentes estrategias de pensamiento del cálculo. Las actividades correspondientes a las clases de preparación para los exámenes se centraban en simulacros según cuestionarios utilizados en semestres anteriores. La intensidad horaria de estas actividades es de dos horas a la semana.

Los profesores llevaron un registro pormenorizado de la asistencia y participación de los estudiantes en cada una de estas actividades. En este instrumento, también se consignaron las calificaciones obtenidas por ellos en los exámenes parciales de sus respectivos cursos. Además, se hizo seguimiento a la actividad desplegada por los estudiantes en la realización de las pruebas en línea.

Los estudiantes no fueron evaluados en nuestras clases o actividades, ya que Fundamentos de Cálculo I es opcional y la evaluación es realizada por sus respectivos profesores en Calculo 1. Esta evaluación es la que nos brinda un parámetro para establecer la efectividad de las estrategias utilizadas en Fundamentos de Cálculo I y la clase de preparación para el examen parcial. La plataforma Blackboard lleva un cuaderno de calificaciones automático donde se registra tanto el tiempo que el estudiante le dedicaba a esta actividad como la calificación obtenida. Este conjunto de actividades se repitió durante 14 semanas a lo largo del semestre hasta la finalización del curso.

En el segundo semestre de 2015, las clases de preparación para los exámenes parciales se ofrecieron a los estudiantes de Cálculo II. En total, se realizaron cuatro de estas clases, ya que en dicha asignatura se llevaron a cabo tres exámenes parciales y el examen final. En

esta oportunidad, las clases se desarrollaron en salones magistrales y aproximadamente asistieron 120 estudiantes por clase.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 Análisis de los resultados académicos

Con referencia a los asistentes a Fundamentos de Cálculo I, los resultados obtenidos indican que de los 70 estudiantes que asistieron a 75 % o más de las clases 57 aprobaron el curso, lo cual nos da 81 % de éxito en esta actividad. Las notas promedio de estos estudiantes en los exámenes parciales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Notas promedio de los estudiantes que asistieron

P1	P2	P3	F	Def
3.6	3.9	3.8	3.2	3.7

P:

F:

Def:

Fuente: Elaboración propia.

Con referencia a los estudiantes que asistieron a menos de 75 % de las clases, 13 estudiantes, el promedio de sus notas parciales se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Notas promedio de los estudiantes que asistieron ocasionalmente

P1	P2	P3	F	Def
3.4	3.0	3.2	2.4	3.1

P:

F:

Def:

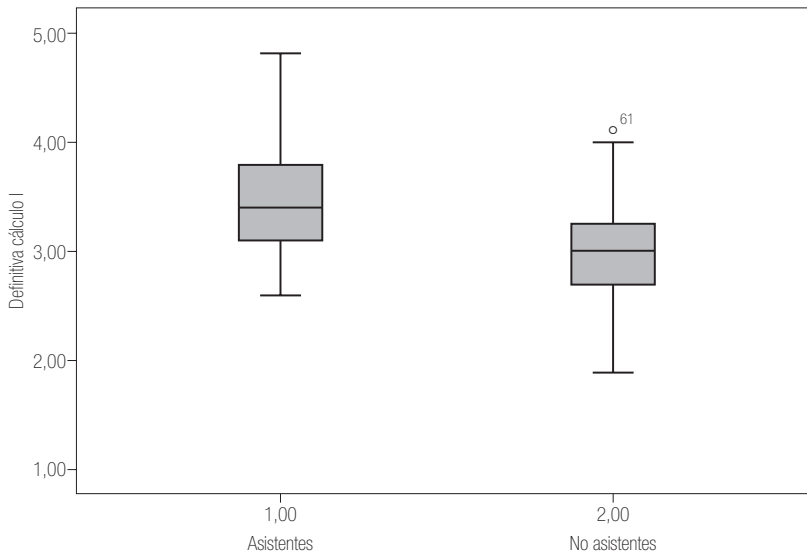
Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse, los asistentes a 75 % o más a las clases de Fundamentos de Cálculo I obtuvieron, aproximadamente, mejores resultados que los que solo asistieron en un porcentaje menor a 75 %

de las clases programadas. También es importante resaltar que 93.3 % de quienes asistieron a 75 % o más de las clases de preparación de exámenes aprobaron la asignatura, lo cual se constituye en uno de los principales aciertos de esta actividad.

La asistencia a estas clases de repaso jalonó además el porcentaje de aprobación después de retiros, el cual se ubicó alrededor de 80 %. Este alto porcentaje de aprobación se obtuvo a pesar de incluir seis alumnos que dejaron de asistir a clases y su notas en algunos exámenes fue de cero.

La figura 1 nos muestra una comparación estadística hecha al final del semestre, la cual no incluye los estudiantes retirados, entre las notas de los estudiantes que asistieron a Fundamentos de Cálculo I y el grupo de estudiantes que fueron invitados pero no asistieron.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Comparación entre asistentes y no asistentes a Fundamentos de Cálculo I

Tabla 3. Comparación entre estudiantes asistentes y no asistentes a Fundamentos de Cálculo I

Estadísticas de grupo					
	Estudiantes	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Definitiva Cálculo I	1.00 asistentes	59	3.4737	0.52787	0.06872
	2.00 no asistentes	20	3.0450	0.50625	0.11320

N:

Fuente: Elaboración propia.

En los resultados anteriores (tabla 3), se observa que los estudiantes que asistieron regularmente a Fundamentos de Cálculo I obtuvieron una nota promedio de 3.47, mientras que el grupo de los que no asistieron obtuvo una nota promedio de 3.04. En consecuencia, podemos concluir que los estudiantes que asistieron tuvieron mejores resultados que aquellos que fueron invitados al curso y no asistieron, así como se observa que solo 20 estudiantes de los 37 estudiantes que no asistieron a Fundamentos de Cálculo I concluyeron el curso y muchos de ellos no aprobaron.

En cuanto a los resultados obtenidos en el segundo semestre de 2015 con los estudiantes de Cálculo II con las clases de preparación para exámenes, estos siguen la misma tendencia de los obtenidos en el primer semestre de 2015 con los estudiantes de Cálculo I. De 310 estudiantes que asistieron a por lo menos tres de las cuatro clases programadas, 268 de ellos aprobaron la asignatura para una tasa de aprobación de 86 %.

A grandes rasgos, estas actividades podemos considerarlas exitosas, por cuanto, además de proporcionar una guía adecuada a los alumnos respecto de la organización de los contenidos de la asignatura, sus aspectos teóricos, procedimentales y la forma de aplicarlos en la resolución de problemas y ejercicios, permitió que los estudiantes tuviesen más oportunidades de acercarse al cálculo como objeto de estudio, que se enteraran y buscaran las diferentes alternativas que ofrece la universidad para acompañarlos en su proceso de formación académica y personal y que un buen porcentaje de los que asistieron con regularidad aprobaran Cálculo I.

6.2 Análisis de los resultados de la encuesta

En la encuesta de satisfacción que se aplicó a los estudiantes que asistieron como mínimo a 75 % de las clases programadas en los cursos de apoyo, se encontró que:

- El 96 % de los estudiantes que asisten a estas actividades están de acuerdo o muy de acuerdo que ellas los ayudaron a participar más y mejor en las clases de Cálculo I.
- El 100 % de los estudiantes manifiesta que el curso de apoyo le ha ayudado a resolver algunas dudas surgidas en Cálculo I.

Estos dos resultados nos indican que un número significativo de estudiantes había logrado estar más a gusto en su curso regular de Cálculo I, ya que al tener una participación más activa y de calidad había alcanzado a comprender mejor a su profesor y, en este sentido, coseguir una mejor compenetración con él.

El 41 % de los estudiantes considera que la intensidad horaria de los cursos de apoyo (dos horas semanales) es suficiente, mientras que 51 % considera que la intensidad horaria debe aumentar. El 20 % de los asistentes señala que la metodología del curso debe ser complementada con otras actividades y 100 % de los asistentes manifiesta que estas actividades contribuyen a tener un mejor desempeño en las evaluaciones que se les aplican en sus cursos de cálculo diferencial.

Con referencia a las clases de preparación de exámenes, se observa que 100 % ha estado al menos de acuerdo en que dichas clases les han ayudado a organizar de mejor manera el material de estudio para el parcial, que las clases de preparación de exámenes les han ayudado a resolver algunas dudas surgidas en la clase de Cálculo I, que la metodología utilizada para desarrollar las clases de preparación de exámenes ha sido adecuada, pero que las clases de preparación de exámenes parciales debería realizarse con mayor frecuencia de la actual. Un 96.4 % ha estado al menos de acuerdo en que las clases de preparación de exámenes han sido muy importantes porque les ha ayudado a tener un mejor desempeño en los exámenes parciales y que la intensidad

horaria de las clases de preparación de exámenes de dos horas antes de los parciales es apropiada.

CONCLUSIONES

En concordancia con Tello (2007) cuando afirma que los estudios han encontrado que la interacción informal entre los instructores y los estudiantes de pregrado se correlacionan con aumentos en el rendimiento estudiantil, la interacción estudiante-estudiante, las tasas de permanencia en los cursos y la frecuencia de la participación en clase, en esta investigación hemos encontrado que, cuando se conjugan el compromiso de los estudiantes, asumiendo su rol y responsabilidad por su proceso de formación, con espacios adecuados de asesoría orientados por profesores con experiencia docente muy motivados en un ambiente no formal, lleno de cordialidad y confianza, los resultados que se obtienen en aprobación en Cálculo I son bastante buenos. Por tanto, consideramos que el efecto de Fundamentos de Cálculo, desarrollado en un ambiente no formal, es positivo en el rendimiento académico de los estudiantes en Cálculo I, el cual se imparte de manera paralela.

A juicio de los autores, el primer elemento de la combinación anterior es bastante relevante, ya que hay dos factores que impiden que valores como el esfuerzo, la dedicación y el compromiso con el aprendizaje se vean minimizados. El primer factor es de carácter individual y tiene que ver con un conjunto de comportamientos, como falta de hábitos de estudios, escasa concentración, poca capacidad para expresarse correctamente en forma oral y escrita y, por ende, poca habilidad para pensar lógicamente. El segundo factor es contextual, y tiene que ver con que la sociedad actual valora más el apresuramiento que la constancia y la obtención del éxito de manera fácil que con esfuerzo y dedicación. Por tanto, cuando un estudiante asume con responsabilidad y compromiso su proceso de aprendizaje, hay bastantes posibilidades de obtener buenos resultados académicos. Estos demuestran que una parte importante en el aprendizaje de las matemáticas está en la dedicación a la solución de ejercicios y problemas, porque en ese espacio el estudiante aprende a relacionar los conceptos, se motiva hacia el aprendizaje evitando el aprendizaje superficial y se crean hábitos de estudio, lo cual contribuye al éxito estudiantil.

Es de resaltar que estas actividades solo tienen éxito cuando el profesor que las orienta considera que aquellas ayudarán a mejorar el logro de los estudiantes y cuando el estudiante asiste a ellas por su propia iniciativa, asumiendo que tiene un problema en la comprensión de los conceptos y procedimientos y que él es parte fundamental de la solución.

RECOMENDACIONES

Los espacios complementarios a la formación del estudiante en una asignatura deben fortalecerse institucionalmente. En este caso, las clases de preparación de exámenes y las clases de apoyo instruccional se desarrollaron al margen de la carga académica de los profesores que han venido trabajando a lo largo de varios periodos académicos. La institución educativa debe fortalecer estos espacios tanto en la parte logística como en la correspondiente al recurso humano, si se desea que ellos sean sostenibles a lo largo del tiempo.

Una segunda recomendación es alrededor de la coordinación entre los profesores titulares de las asignaturas y los profesores que trabajan en las clases de preparación de examen y en los cursos de apoyo. Ella debe afinarse hasta donde más sea posible, para que la eficacia de estas actividades se mantenga y tienda a aumentar, ya que uno de los factores que más atenta contra el buen desarrollo de estos espacios es precisamente la falta de coordinación entre los docentes.

Por último, debe trabajarse para no enviar un mensaje equivocado a los estudiantes, en el sentido de que estos espacios no reemplazan el esfuerzo individual que cada uno debe hacer en su propio aprendizaje, sino que lo complementan y lo potencializan.

REFERENCIAS

- Asiala, M., Cottrill, J., Dubinsky, E. y Schwingendorf, K. E. (1997). The development of students' graphical understanding of the derivative. *The Journal of Mathematical Behavior*, 16(4), 399-431.
- Barrera Dabrio, Á., Durán Delgado, R. y Lucía Reina Reina, C. (2006). *El programa de acompañamiento escolar en Andalucía: orientaciones pedagógicas para su desarrollo*. Junta de Andalucía.

- Maldonado Granados, L. F., Serrano Iglesias, E. M., Macías Mora, D., Bernal Bueno, R. A., Rodríguez de Granados, G. E. y Vargas González, E. C. (2009). El acompañamiento como estrategia pedagógica en el aprendizaje exitoso de las matemáticas. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 6, 33-59.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2008). *Análisis de determinantes de la deserción en la educación superior colombiana con base en el Spadies*. Bogotá: MEN. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_determinantes_desercion.pdf
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana*. Bogotá: MEN. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/articles-254702_libro_desercion.pdf
- Navarro, R. E. (2009). Factores asociados al rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 12.
- Neira Sanabria, G. I. (2013). Dificultades detectadas al pasar del álgebra al cálculo en educación matemática. *Infancias Imágenes*, 12(1), 44-50.
- Sánchez-Matamoros-García, G., García Blanco, M. M. y Llinares Ciscar, S. (2006). El desarrollo del esquema de derivada. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(1), 85-98.
- Tello, S. (2007) An analysis of student persistence on online education. *Information and Communication Technology Education*, 3(3), 47-62.
- Torrijos Cobos, M. M. y Rubiano Lara, J. T. (2011). Análisis del rendimiento académico en un curso de cálculo diferencial usando como herramienta el aula virtual. *Studiositas*, 6(1), 35-52.
- Valero, P. y Skovsmose, O. (2012). *Educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad de los Andes.

CAPÍTULO 4

LA INTEGRACIÓN DE CONTENIDOS CURRICULARES EN LA ENSEÑANZA DEL DISEÑO INDUSTRIAL

María Paula Serrano Gómez

Profesora investigadora
Departamento de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
mpserrano@uninorte.edu.co

Edgar Andrés Moreno Villamizar

Profesor investigador
Departamento de Arquitectura, Urbanismo y Diseño
evillamizar@uninorte.edu.co

María Carolina De la Ossa Vergara

Asistente de investigación
cmdelaossa@uninorte.edu.co

Resumen

El presente capítulo de libro se enfoca en presentar la experiencia de integración curricular entre las asignaturas de Taller de Composición II y Teoría del Diseño II, llevada a cabo durante tres semestres consecutivos. En este trabajo, se analizaron los resultados de encuestas personalizadas que permitieron establecer la percepción de los estudiantes participantes del proyecto en temas como la motivación, la pertinencia del proyecto y la satisfacción generada por este. Además, se analizaron los resultados de ejercicios de diseño y las calificaciones obtenidas por los alumnos, con el propósito de determinar la tendencia estadística que generó en el rendimiento académico este tipo de propuesta.

Este trabajo surgió de la motivación propia del equipo investigador que identificó desde la práctica docente diversas oportunidades de

mejora en ambas cátedras, tomando como punto de partida la aplicación de conceptos como la metacognición, el aprendizaje significativo y la optimización de recursos de todo tipo. Estas estrategias pedagógicas adquirieron importancia para los estudiantes durante el desarrollo del proyecto, ya que, en primer lugar, se incrementaron los niveles de confianza y motivación para realizar actividades de aprendizaje; y en segundo lugar, se fortaleció su capacidad de transferir conocimientos para la generación de alternativas y soluciones de diseño y se evidenció una mejora en el aprovechamiento del tiempo empleado en el desarrollo de sus asignaciones académicas.

INTRODUCCIÓN

El equipo de docentes de la Universidad del Norte tiene como objetivo brindar a la sociedad un profesional idóneo; no obstante, la realidad observada indica que los estudiantes de primer ingreso presentan habilidades que divergen de las expectativas de la educación. Las instituciones escolares se centran en las cinco competencias básicas que impiden que dentro de las competencias laborales se desarrollen habilidades, conocimientos y aptitudes hacia carreras que giran en torno a las artes y la estética, por lo que el estudiante, en su primer año, se aproxima a “nuevas formas” de plantear su aprendizaje que en ocasiones chocan con la manera en que fue educado durante sus años escolares.

En este orden de ideas, se planteó como investigación la integración de dos asignaturas del segundo semestre de Diseño Industrial, enfocada en la transferencia de conocimientos entre contenidos teóricos y ejercicios prácticos, con el fin de reducir los tiempos de trabajo y los escenarios de incertidumbre que se podían presentar.

Para ello, se llevó a cabo el laboratorio de investigación pedagógica durante tres semestres consecutivos, cuyo propósito fue que los estudiantes que cursaban Teoría del Diseño II y Taller de Composición II implementaran las metodologías y técnicas propias del quehacer proyectual mediante el aprendizaje significativo y el aprendizaje basado en proyectos (ABP), con el objetivo de adquirir las competencias necesarias para solucionar problemas a través de ejercicios de diseño, en los cuales se busca fomentar el pensamiento metacognitivo y eva-

luar los avances y resultados en el proceso de aprendizaje mediante rúbricas, encuestas de valoración y resultados finales de los proyectos.

Para comprender cómo se desarrolla este capítulo, lo primero que se hizo fue realizar una revisión literaria de aquellos aspectos pedagógicos que guiaron y ayudaron a implementar la propuesta. Luego, se establecieron los objetivos que permiten evidenciar lo que se quería lograr con la integración curricular de las materias para posteriormente describir cómo se implementó esta metodología pedagógica en cada semestre. Además, se llevó a cabo una breve caracterización de la población estudiantil que participó de dicho estudio y una descripción de los instrumentos que permiten recolectar información de la experiencia para luego relatar cómo se desarrolló la implementación de manera detallada en cada sesión. Finalmente, se muestra cómo se analizaron los datos y los resultados obtenidos que dieron paso a realizar las conclusiones sobre esta implementación.

1. ANTECEDENTES

Durante el periodo académico 2012-30 la enseñanza de ambas asignaturas se realizaba de manera independiente y autónoma por parte de los docentes, ya que se asumía que el estudiante era capaz de transferir el conocimiento de la asignatura teórica a la de taller. Así es como para el primer proyecto de Taller de Composición II se creaba un mundo de fantasía a través de un relato que se apoyaba mediante herramientas creativas y visuales propias de dicho ejercicio de diseño, mientras que la asignatura teórica desarrollaba sus ejercicios académicos a través del estudio de casos y el análisis de productos y objetos cercanos al estudiante.

Luego, se realizaba un proyecto corto o rápido, cuyo resultado debía ser el diseño de un sistema para las áreas comunes de la universidad donde se esperaba que los estudiantes transfirieran el conocimiento de la asignatura teórica a su proyecto de taller. Si bien el ejercicio se programaba en la asignatura de taller para que los estudiantes aplicaran el conocimiento de la asignatura teórica al ejercicio de composición, los entregables de la asignatura teórica no estaban directamente vinculados al proyecto de diseño.

Para el proyecto final de taller, se presentaba un ejercicio cuyo fin era facilitar la actividad comercial del sector informal en el centro de Barranquilla. Para ello, los estudiantes empleaban diversas metodologías de reconocimiento urbano que les permitía identificar problemáticas para el desarrollo de su proyecto. Es importante aclarar que, si bien los estudiantes aprendían a reconocer, describir problemáticas y a emplear técnicas de análisis y solución de problemas en la asignatura teórica, el trabajo realizado para dicha asignatura era independiente del trabajo llevado a cabo en taller que impedía la optimización de tiempos y recursos utilizados en ambas asignaturas.

Durante el periodo 2013-10 se mantuvo la programación de contenidos y el mismo patrón de enseñanza tanto en la asignatura de composición como en la asignatura teórica. Sin embargo, durante este periodo académico se empezó a identificar puntos y momentos comunes entre ambas. De hecho, se comenzaron a analizar ciertas dificultades que se presentaban y cómo algunos de los estudiantes matriculados en ambos cursos no lograban desarrollar la transferencia de conocimiento de la asignatura teórica hacia el curso proyectual. Además, los equipos de trabajo en la asignatura de taller no eran necesariamente los mismos en la asignatura teórica, lo cual influyó en el manejo del tiempo del que se disponía para cada materia. Es más, el hecho de trabajar en grupos distintos incidió en el nivel de compromiso que cada estudiante tenía frente a las asignaciones académicas de las dos materias. Por eso, como alternativa de proyecto final, se daba a los estudiantes la opción de demostrar su aprendizaje empleando las metodologías y técnicas propias de la asignatura teórica en el proyecto final de taller o en otros contextos planteados por el profesor.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La investigación de aula es un proceso dinámico, versátil e incesante, nunca se debe considerar como algo insulso ni lineal. Por tal razón, para este proyecto de investigación, se planteó una serie de etapas interconectadas entre sí, unas derivadas de las anteriores y otras que tuvieron un desarrollo paralelo en el tiempo.

Para este caso, se plantearon cinco etapas. Las dos primeras se realizaron antes de la implementación de la integración. En primera instancia, se efectuó una revisión de los contenidos de los cursos planteados por los docentes, seguido de la identificación de puntos en común entre ambas asignaturas, lo cual dio paso a la planeación, en la cual los docentes organizaron sus parcelaciones en conjunto, en pro de complementarse para plantear los ejercicios proyectuales de los estudiantes.

En la tercera etapa, se ejecutaron los criterios establecidos, poniendo en práctica con los estudiantes los ejercicios propuestos. Paralelamente, los docentes se organizaron para retroalimentar los proyectos desarrollados. La culminación de este ejercicio se dio con la presentación del proyecto final, en el cual se evidenció una total integración de los contenidos tanto de la asignatura teórica como de la práctica. Durante este proceso se recogieron observaciones y datos cualitativos mediante encuestas de valoración, lo cual permitió realizar cambios dentro de la planeación e implementación de la integración de contenidos de las dos asignaturas.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Durante el desarrollo de estrategias enmarcadas en un laboratorio de innovación pedagógica, el cual buscó integrar contenidos teóricos y ejercicios prácticos de dos asignaturas del plan básico de la Carrera de Diseño Industrial, el equipo docente integró conscientemente actividades que se centraron en fortalecer aspectos como la metacognición, el aprendizaje significativo y el ABP.

3.1 Metacognición

El concepto de *metacognición* ha contribuido a la construcción de los nuevos conceptos de aprendizaje y de la instrucción. A medida que se ha venido desarrollando este ejercicio, se ha ido atribuyendo un rol importante a la conciencia que tiene el sujeto y a la regulación que ejecuta sobre su propio aprendizaje (Osses y Jaramillo, 2008). La metacognición, por un lado, se refiere al conocimiento que se tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o a cualquier otro asunto relacionado con ellos; por ejemplo, las propiedades de la información

relevantes para el aprendizaje; y por otro lado, “a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos, en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan, normalmente en aras de alguna meta u objetivo concreto” (Osses y Jaramillo, 2008, p. 190). Es decir, se practica la metacognición cuando se tiene conciencia de un alto grado de dificultad para aprender sobre algún tema.

Entonces se puede definir metacognición como el conocimiento que los individuos edifican con relación al propio funcionamiento cognitivo. Un ejemplo de este tipo de conocimiento sería saber que la organización de la información en un esquema favorece su recuperación posterior. También se puede relacionar la metacognición con operaciones cognitivas ligadas a los procesos de supervisión y de regulación que los individuos ejercen sobre su propia actividad cognitiva cuando se enfrentan a una tarea. Por ejemplo, para favorecer el aprendizaje del contenido de un texto, un alumno selecciona como estrategia la organización de su contenido en un esquema y evalúa el resultado obtenido (Zapata-Ros, 2015).

3.2 Aprendizaje significativo

Ausubel (1983) distingue entre aprendizaje receptivo y aprendizaje por descubrimiento y entre aprendizaje memorístico y aprendizaje significativo. Asimismo, manifiesta que el aprendizaje del estudiante está en manos de la estructura cognitiva precedente que es relacionada por el individuo con una nueva información dada; es importante comprender que “estructura cognitiva” para este caso corresponde al conjunto de conceptos e ideas que un sujeto posee en un determinado campo del conocimiento y a la organización sistémica de estos.

Los principios de aprendizaje formulados por Ausubel (1983) proponen un marco para el diseño de procedimientos proyectuales que permiten estar al tanto de la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una orientación eficaz del proyecto; esta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los estudiantes comience de “cero”, sino que los estudiantes tienen una serie de experiencias y conoci-

mientos que influyen y direccionan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel sintetiza este hecho de la siguiente manera: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente” (1983, p. 2).

Dicho de otro modo, el aprendizaje significativo se da cuando el estudiante construye nuevos conocimientos a partir de los ya adquiridos, pero, además, los construye porque tiene el interés y la motivación para hacerlo (Osses y Jaramillo, 2008).

3.3 El aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es un método de enseñanza sistemática que involucra a los estudiantes en el conocimiento y desarrollo de habilidades a través de un proceso de investigación estructurado y prolongado en torno al planteamiento de problemas reales por resolver durante un periodo que puede ser rígido o variable dependiendo de múltiples circunstancias (Hung, Jonassen y Liu, 2008).

El ABP requiere tareas complejas, preguntas o problemas difíciles que involucren directamente a los estudiantes en el diseño, la ejecución de actividades y toma de decisiones (Northern Illinois University, 2001) durante las diferentes etapas de la investigación, lo cual permitiría que el estudiante desarrolle autonomía en sus procesos.

El ABP presenta diversos beneficios para el proceso de aprendizaje y fomenta la innovación en el aula, debido a que cada problema o proyecto presenta características heterogéneas que dependen del objetivo y contexto en el cual se desarrolla. Otras ventajas que presenta el ABP son estas: hacer más atractivas las clases, fomentar la participación y compromiso del estudiante, fortalecer la comprensión de temas y teorías y promover la comprensión y el uso de tecnologías de la información y de la comunicación. Además, las múltiples interacciones que genera el ABP se convierten en una preparación para la vida laboral, lo cual se puede entender como un entrenamiento para el éxito

personal, debido al vínculo ineludible que se genera con la realidad (Barge, 2010).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Analizar si se da el proceso de aprendizaje significativo de los estudiantes de segundo semestre de Diseño Industrial, mediante la integración de contenidos teóricos y ejercicios prácticos entre las asignaturas de Taller de Composición II y Teoría del Diseño II.

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la incidencia de las metodologías de enseñanza-aprendizaje en el resultado procesual de los proyectos de diseño y sus productos derivados.
- Evidenciar el tipo de influencia que ejerce el proyecto de integración de contenidos en los resultados académicos de los estudiantes.
- Determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes de las asignaturas Taller de Composición II y Teoría del Diseño II con respecto a la metodología empleada.

5. DISEÑO Y MÉTODO

5.1 Metodología

El proyecto se planteó como una investigación-acción exploratoria, que analizó datos categóricos de carácter mixto (cuantitativo y cualitativo) (Martínez González, 2007), con el objetivo de determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes de las asignaturas Taller de Composición II y Teoría del Diseño II con respecto a la metodología empleada.

Además, el análisis estadístico de calificaciones permitió establecer tendencias relacionadas con el desempeño de los estudiantes y el respectivo rendimiento académico de estos.

Finalmente, la ejecución de la investigación no se limitó a la aplicación de instrumentos como encuestas de satisfacción a los estudiantes de las asignaturas, sino que se analizó por medio de la observación participante (Kawulich, 2005), el desempeño de los grupos de trabajo y la interacción positiva o negativa que se generó entre ellos durante las diferentes etapas de la integración.

5.2 Muestra

Para la investigación, se tomó en cuenta a los estudiantes entre los 16 y 20 años que estuviesen cursando simultáneamente las asignaturas de Taller de Composición II y Teoría del Diseño II, pertenecientes al componente básico de la carrera. La investigación se aplicó durante tres semestres: 2013-30, 2014-10 y 2014-30. Además, para poder comparar los resultados obtenidos con relación a los resultados antes del laboratorio, se recogieron los datos del semestre 2013-10 (tabla 1).

Tabla 1. Cantidad de estudiantes en cada semestre

Periodo académico	Número de estudiantes
2013-10	17
2013-30	11
2014-10	12
2014-30	29
Total	69

Fuente: Elaboración propia.

5.3 Instrumentos

Se aplicaron los siguientes instrumentos, con el propósito de recolectar los datos necesarios para la comprobación de los objetivos.

Tabla 3. Instrumentos aplicados en la investigación

Instrumento	Encuesta de valoración
Descripción	Se busca conocer la valoración cualitativa en cuanto a la optimización de tiempo y recursos con ayuda de la integración de materias, además de la influencia en la confianza y motivación según las retroalimentaciones dadas en clase.
Cómo se utilizó	Cada estudiante respondía la encuesta en línea a través de la página oficial del programa, en la cual realizaba una autoevaluación y una evaluación a sus compañeros de equipo.
Cuándo	Los estudiantes realizaban la encuesta a finales de semestre, aplicada con ayuda del Centro para la Excelencia Docente, con el profesor ausente.

Instrumento	Calificaciones finales
Descripción	Analizar las calificaciones finales de cada grupo, en las cuales se observa su promedio y su desviación estándar.
Cómo se utilizó	Las notas fueron analizadas mediante el uso del diagrama de cajas con ayuda del doctor Jesús Alonso Cabrera.
Cuándo	Se recopilaron las calificaciones con ayuda del Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil, al final de los tres semestres en que fue aplicada la integración.

Fuente: Elaboración propia.

5.4 Paso a paso de la investigación de aula

Para el periodo intersemestral 2013-20, los docentes a cargo de ambas asignaturas optaron por un cambio en su práctica docente a través del Laboratorio de Innovación Pedagógica, ofrecido por el Centro de Excelencia Docente, ya que se identificó que era de suma importancia que los estudiantes emplearan los contenidos programáticos de la asignatura teórica para realizar una aproximación metodológica que les permitiera transferir progresiva y simultáneamente el conocimiento adquirido durante el proceso de diseño desarrollado en la asignatura Taller de Composición II (figura 1).



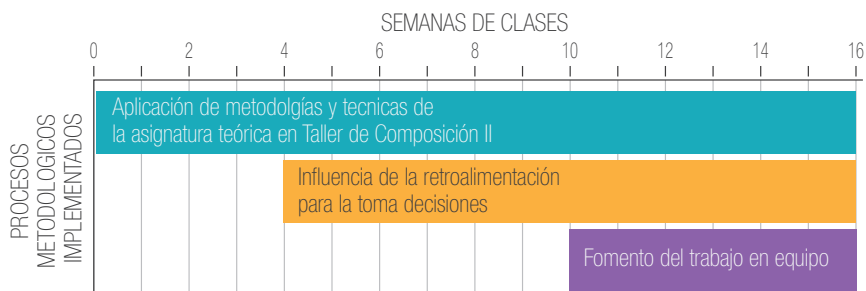
Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Etapas aplicadas para el laboratorio

A continuación, se describirán las etapas requeridas para desarrollar la integración progresiva de ambas asignaturas durante un periodo de año y medio.

Preintegración

Durante la implementación de la integración de contenidos lo primero que se realizó fue trazar una línea de tiempo para ambas asignaturas y así identificar, semana a semana, lo que se llevaba a cabo en cada una de ellas, con el fin de ajustar progresivamente los ejercicios de la asignatura teórica a la de taller e implementar un proceso metodológico que se desarrollara en un marco sistemático que permitiera el control y la medición de los resultados en ambas materias (figura 2).

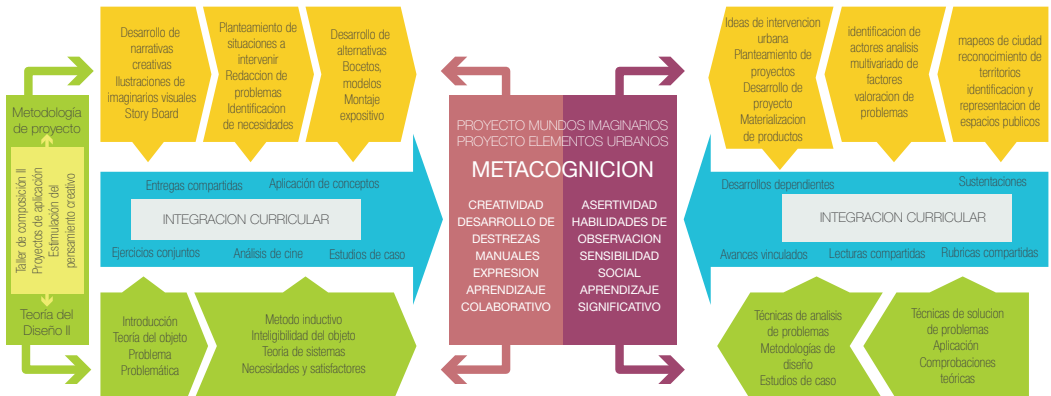


Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Esquema de línea de tiempo para integración

Planeación

En esta etapa, se realizó una revisión y ajuste de los contenidos programáticos de las parcelaciones y, a partir del análisis y la evaluación de los ejercicios conjuntos, se desarrolló un patrón pedagógico (figura 3), que, según (Jiménez Rodríguez, 2009), es un modelo que permite dar respuesta o soluciones a problemas o situaciones semejantes. En este patrón, se puede observar cómo la integración curricular entre las asignaturas Teoría del Diseño II y Taller de Composición II se desarrollaba mediante dos grandes ejercicios, en los cuales los estudiantes implementaron las herramientas y metodologías aprendidas en la asignatura teórica en sus ejercicios proyectuales.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Patrón pedagógico

Ejecución

En esta etapa (figura 1), los docentes conformaron los equipos de trabajo, que debían ser los mismos en ambas asignaturas; se identificaron los requerimientos de cada ejercicio y la forma de evaluación que era de carácter formativo y sumativo, además de contar con el apoyo y seguimiento de los monitores de cada asignatura. Asimismo, se desarrollaron de forma progresiva rúbricas que permitieron a los estudiantes conocer de antemano cómo serían evaluados y qué se esperaba de cada uno de

ellos. Esto también hizo posible que el estudiante regulara su proceso de aprendizaje fomentando el pensamiento metacognitivo. Es importante resaltar que durante el proceso de ejecución del proyecto las observaciones y retroalimentaciones realizadas permitieron a los docentes, incluso a sus estudiantes, realizar revisiones y ajustes en cada una de las etapas del proceso de diseño debido a que cada proyecto era único.

Proyecto final

Para el momento en que se entregaban los trabajos finales de ambas asignaturas, los alumnos habían realizado modelos a escala, modelos volumétricos y modelos en blanco que les permitieron visualizar y replantear los alcances de su proyecto. Además, el producto que se originó de cada proyecto de taller no solo se sustentó a partir de las herramientas y metodologías propias de las asignaturas de segundo semestre, sino desde los fundamentos de diseño aprendidos en el taller del primer semestre, ya que el proceso de enseñanza-aprendizaje debería ser iterativo para así afianzar el conocimiento (aprendizaje por espiral de Jerome Bruner).

Es importante resaltar que para ese momento los estudiantes diligenciaron una encuesta de valoración donde, primero, se buscó conocer su opinión acerca de cómo la integración de las dos asignaturas influyó en la optimización del tiempo y recursos durante su ejercicio proyectual al emplear las herramientas metodológicas de diseño que se impartieron desde la asignatura teórica, además de conocer cómo la retroalimentación y la metodología repercutió en su motivación y confianza.

Posintegración

En esta etapa, se realizó el análisis de los datos obtenidos en las encuestas y notas finales de cada asignatura, con el propósito de evaluar los alcances de los proyectos y la satisfacción de los estudiantes con las asignaturas cursadas. Todo esto con el fin de proponer alternativas para el planteamiento de los ejercicios en el periodo académico siguiente.

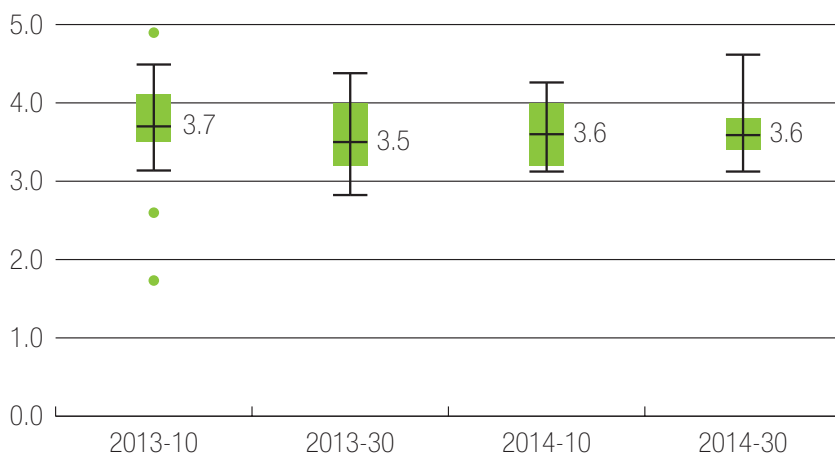
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

6.1 Análisis de notas finales

Para poder analizar los resultados obtenidos en los proyectos presentados, se comparó la nota final de los estudiantes de cada semestre, que permitió reconocer promedios, desviación estándar y alcances de cada grupo.

Teoría del Diseño II

Para la clase teórica, es evidente la mejora de los resultados presentados por los estudiantes durante el primer semestre de integración, ya que el promedio académico aumentó de 3.45 a 3.80; aun siendo un piloto del laboratorio, los cambios de la integración de contenidos se vieron reflejados. Para el segundo semestre de la implementación, se vio cómo la media disminuyó, al pasar de 3.80 a 3.69. A pesar de esto, sigue siendo una mejora en comparación con el semestre previo al laboratorio. Si bien se siguieron notando las mejoras en el desempeño de los estudiantes, es necesario recalcar que cada grupo es diferente en cuanto a actitudes y aptitudes, las cuales inciden en su ejercicio proyectual (figura 4).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Diagramas de cajas de las notas finales de Teoría del Diseño II

Durante el 2014-30 la media disminuyó a 3.45. Debido a que los estudiantes llegaron al segundo semestre del programa con una comprensión lectora baja, incluso se presentaron problemas para la comprensión literal de textos. Enseñar bajo estas circunstancias implicó un compromiso mayor tanto para el profesor como para el estudiante. Es destacable que, pese a que la media de la calificación final bajó, algunos proyectos tuvieron un mayor alcance y un mejor desarrollo durante los semestres en que se dio la integración (tabla 8).

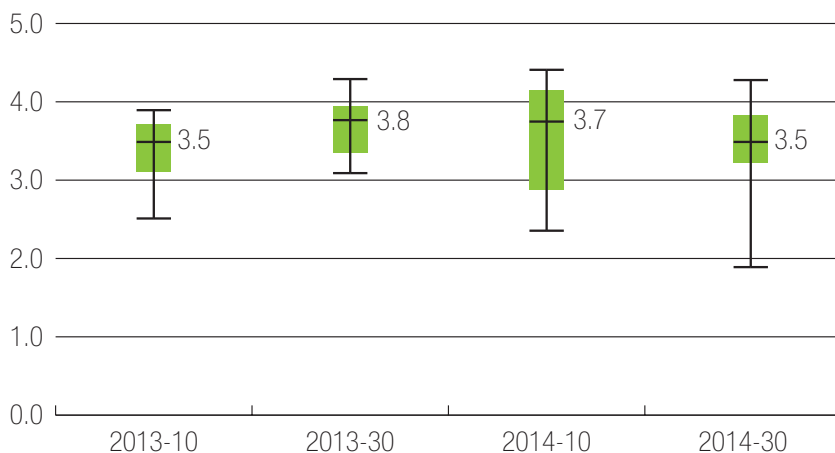
Tabla 8. Comparación de resultados de las notas finales

Periodo académico	N.º de estudiantes	Media	Desviación estándar	Nota mínima	Nota máxima
2013-10	17	3.4529	0.28748	3.00	3.90
2013-30	11	3.8091	0.30807	3.40	4.30
2014-10	12	3.6917	0.47186	2.90	4.30
2014-30	28	3.4536	0.37464	2.60	4.30
Total	68	3.5529	0.38458	2.60	4.30

Fuente: Elaboración propia.

Taller de Composición II

La figura 5 muestra que en Taller de Composición II se presentó un descenso de las medias de las calificaciones durante cada semestre, de 3.70 a 3.52. Esta situación pudo ser causada porque se hizo un seguimiento más riguroso durante su proceso de diseño. Pese a esto, también se demostró una disminución en la desviación estándar en cada periodo académico (tabla 9); es decir que las diferencias entre las notas fueron cada vez menores, lo cual es un referente hacia un desempeño más homogéneo por parte de los estudiantes.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Diagrama de cajas de las notas finales de Taller de Composición II

Tabla 9. Comparación de resultados de la notas finales

Periodo académico	N.º de estudiantes	Media	Desviación estándar	Nota mínima	Nota máxima
2013-10	17	3.7000	0.73655	1.70	4.80
2013-30	11	3.5273	0.56937	2.80	4.40
2014-10	12	3.6000	0.45126	3.00	4.30
2014-30	28	3.5964	0.44262	3.00	4.50
Total	68	3.6118	0.54184	1.70	4.80

Fuente: Elaboración propia.

6.2 Encuesta de valoración

Se recolectaron datos a través de la encuesta de valoración de la asignatura aplicada a los estudiantes, en la cual podían expresar la incidencia de la integración de materias en su proceso de aprendizaje, a través de una calificación acompañada de un comentario. Esta información se

recolectó y aplicó con ayuda del CEDU y la asistente de investigación del laboratorio durante tres semestres: 2013-30, 2014-10 y 2014-30:

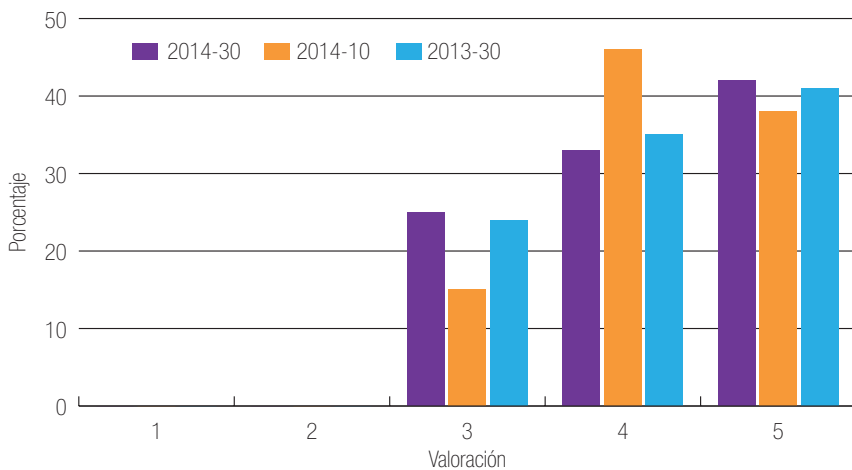
1. ¿Consideras que los conceptos aprendidos en Teoría del Diseño II te han permitido optimizar el tiempo en el ejercicio proyectual realizado en Taller de Composición II?

La mayoría de los estudiantes encuestados consideraron que la integración de Teoría del Diseño II y Taller de Composición II les ha permitido optimizar su tiempo de una manera sobresaliente (tabla 4). Los conceptos adquiridos en la primera asignatura les ayudaron a reforzar el manejo del proceso de diseño. Los estudiantes manifestaron abiertamente gran aceptación por la integración entre las dos asignaturas; no obstante, se siguió presentado inconformidad debido a una percepción acerca de los cronogramas presentados por los profesores, ya que a los estudiantes se les dificultó comprender que la integración no significa, necesariamente, sincronización de tiempos y ejercicios. Se puede observar cómo aumentó la valoración en cada semestre, esto es, el reflejo de pequeños cambios realizados durante el proceso de integración (figura 6).

Tabla 4. Resultados en porcentajes a la primera pregunta de la encuesta de valoración en cada semestre

Valoración	Semestre		
	2013-30 (%)	2014-10 (%)	2014-30 (%)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	25	15	24
4	33	46	35
5	42	38	41

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Comparación de resultados durante cada semestre a la primera pregunta de la encuesta de valoración

2. ¿Consideras que los conceptos aprendidos en Teoría del Diseño II te han permitido adquirir las herramientas metodológicas necesarias que te faciliten el ejercicio de diseño en Taller de Composición II?

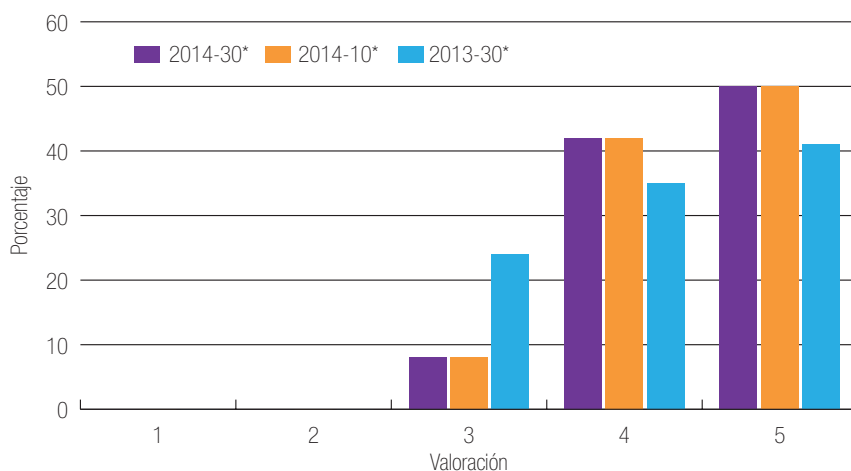
La mayoría de los estudiantes encuestados consideró que la asignatura teórica les proporcionó las herramientas metodológicas requeridas para facilitar su ejercicio proyectual, ya que el conocimiento y la aplicación de estas herramientas permiten formular una mejor estructura en el momento de proponer un proyecto. Se observó que la integración de las materias les facilitó la comprensión y aplicación de los temas dados en ambas asignaturas, a causa de que se reconoció que Teoría del Diseño II les proporcionó los conceptos y las metodologías necesarias para la mejora y comprensión de los ejercicios proyectuales realizados en Taller de Composición II.

Por otro lado, existe una parte de la población que consideró que en diversos casos no fue posible la integración de temas debido a desacuerdos entre los docentes de las asignaturas (tabla 5 y figura 7).

Tabla 5. Resultados en porcentajes de la segunda pregunta de la encuesta de valoración de cada semestre

Valoración	Semestre		
	2013-30 (%)	2014-10 (%)	2014-30 (%)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	8	8	24
4	42	42	35
5	50	50	41

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Comparación de resultados durante cada semestre a la segunda pregunta de la encuesta de valoración

3. ¿En qué medida la metodología de la clase y la forma de retroalimentación han incidido en tu confianza para responder a las actividades de aprendizaje propuestas en la asignatura?

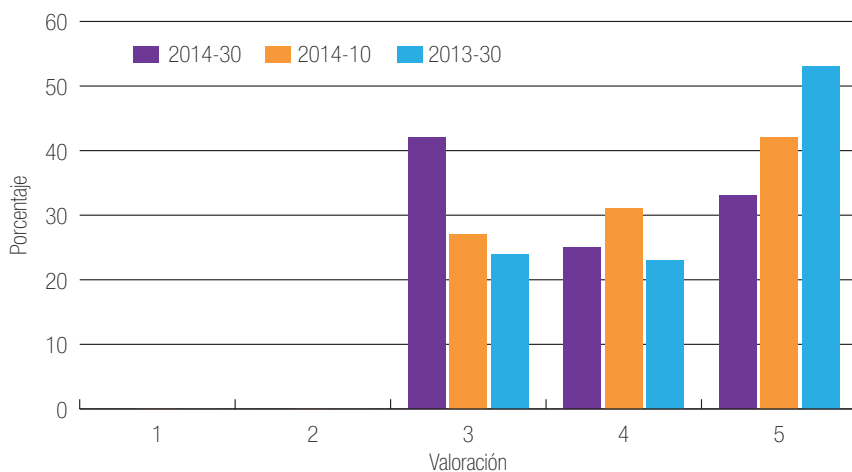
Gran parte de los estudiantes respondió que la retroalimentación ofrecida incidió de un modo sobresaliente en su confianza, reconocieron que esta actividad les permitió mejorar en su proceso de aprendizaje y les brindó seguridad en el momento de sustentar sus proyectos (tabla 6). Además, manifestaron apreciar las retroalimentaciones como oportunidades de mejora. Sin embargo, existe un pequeño grupo de estudiantes que pensaron que esta retroalimentación logró ayudarlos solo parcialmente. Esta última interpretación se da porque consideraron que la retroacción dada en una asignatura no logró satisfacer sus expectativas.

Hay que recordar que las retroalimentaciones dependen del desarrollo del proyecto dado por el estudiante; por tanto, en caso de que el estudiante no presente los avances necesarios, resulta imposible brindarle algún aporte. Al margen de lo mencionado, se sigue percibiendo un incremento en la valoración (figura 8).

Tabla 6. Resultados en porcentajes de la tercera pregunta de la encuesta de valoración de cada semestre

Valoración	Semestre		
	2013-30 (%)	2014-10 (%)	2014-30 (%)
1	0	0	0
2	0	0	0
3	42	27	24
4	25	31	23
5	33	42	53

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 8. Comparación de resultados durante cada semestre a la tercera pregunta de la encuesta de valoración

4. ¿En qué medida la metodología de la clase y la forma de retroalimentación han incidido en tu motivación para realizar las actividades de aprendizaje propuestas en la asignatura?

La mayoría de los estudiantes consideró que la retroalimentación incidió positivamente en la manera como se sienten motivados hacia las asignaturas (tabla 7). Al observar los comentarios, se vio claramente que la relación con el profesor y la actitud de este pueden afectar la manera cómo se perciben cada uno de los cursos. No obstante, parte de la muestra pensó que la motivación viene de sí mismo mientras que otro grupo respondió que la retroalimentación influye parcialmente en su motivación.

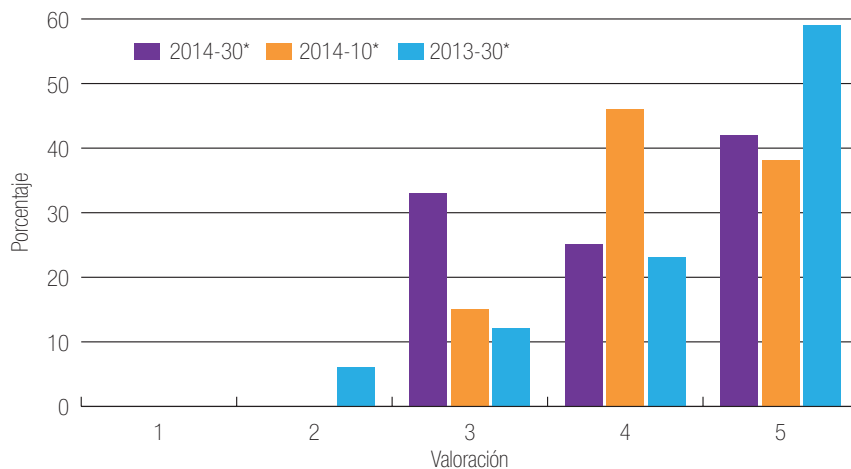
Es importante hacerle entender al estudiante que el proceso de aprendizaje es su responsabilidad y que el desarrollo de un proyecto de diseño depende en gran medida de su automotivación para proponer, además de comprender que el docente es un asesor y un apoyo en su ejercicio proyectual.

Finalmente, se observó una mejora a lo largo de la implementación en diferentes semestres, siendo el último al que se le dio una mayor valoración (figura 9).

Tabla 7. Resultados en porcentajes de la cuarta pregunta de la encuesta de valoración de cada semestre

Valoración	Semestre		
	2013-30 (%)	2014-10 (%)	2014-30 (%)
1	0	0	0
2	0	0	6
3	33	15	12
4	25	46	23
5	42	38	59

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Comparación de resultados durante cada semestre a la cuarta pregunta de la encuesta de valoración

CONCLUSIONES

El análisis estadístico de las calificaciones globales tanto en Teoría de Diseño II como en Taller de Composición II arroja que la desviación estándar ha disminuido debido a que el progreso de los estudiantes se observa más homogéneo. Asimismo, se evidencia un nivel más parejo en general, relacionado con la integralidad de los proyectos. Los instrumentos de recolección de datos, el análisis de información y la aplicación de metodologías creativas y deductivas se observan fortalecidos en los estudiantes, debido a que sus sustentaciones públicas son más completas y coherentes, lo cual evidencia un fortalecimiento de sus capacidades de asociación de conceptos y su relación con el entorno al enfrentarse a situaciones que obligan al estudiante a relacionar su experiencia previa con los nuevos conceptos desarrollados en el marco del proyecto (Ausubel, 1983).

Se evidencia en las encuestas realizadas que los estudiantes consideran que su confianza se ve fortalecida gracias a la retroalimentación constante por parte de dos profesores diferentes en un mismo proyecto. Igualmente, ven dichas retroalimentaciones como oportunidades de mejora, puesto que, gracias a la metacognición, se genera conciencia de los alcances y las dificultades a los que se enfrenta un equipo de diseño al intentar avanzar en un proceso creativo específico (Osses y Jaramillo, 2008), situación que estimula la experimentación y genera un compromiso mayor con el desarrollo de sus proyectos y les permite vislumbrar un resultado final más cercano a los objetivos planteados.

Al fomentar el trabajo en equipo, los estudiantes han manifestado sentirse motivados debido al compromiso que adquieren con los demás integrantes del equipo; asimismo, muestran mayor interés por destacarse en la formulación de ideas y estrategias de solución que redunden en el éxito del proyecto de diseño, ya que la metodología ABP acerca a los estudiantes al contexto laboral (Barge, 2010), pues no solo facilita la interacción dentro y entre los equipos de trabajo fomentando la participación activa de todos los alumnos, sino que permite transferir el conocimiento adquirido en un proyecto real de diseño direccionando el aprendizaje a través de experiencias y conocimientos adquiridos dentro y fuera del aula (Ausubel, 1983).

La integración curricular ha promovido la reflexión no solo frente a las asignaturas impartidas por ambos docentes en el segundo semestre del programa, sino que también permitió replantear el ejercicio final de Taller de Composición I en el primer semestre con el objetivo de empezar a acercar al estudiante a las prácticas creativas propias del diseño donde los estudiantes proponen soluciones a situaciones de la vida cotidiana.

RECOMENDACIONES

Para empezar, es fundamental que los docentes planifiquen y diseñen las actividades en común, actividades que les permitan a los estudiantes transferir su conocimiento a través del aprendizaje realizado en los proyectos planteados en la integración de contenidos. Para esto, lo más apropiado es no solo ajustar los tiempos establecidos en las parcelaciones, sino los tiempos requeridos por los estudiantes para poder lograr transferir de manera auténtica su conocimiento a nuevos contextos y ejercicios académicos.

Es muy común en los estudiantes asumir que la integración implica necesariamente sincronización temática y de evaluaciones. Por esta razón, se recomienda fomentar en ellos la capacidad de ser autónomos frente a los ejercicios planteados mediante el desarrollo del pensamiento crítico y metacognitivo, que les permita tomar decisiones según las necesidades que se planteen y que surjan durante el desarrollo de un proyecto de diseño, ya que, en ocasiones, los alumnos buscaban complacer el gusto del docente con sus trabajos.

Las características y los rasgos distintivos de cada grupo de estudiantes varía de semestre a semestre, lo cual facilita o dificulta algunas de las actividades académicas por realizar. Por esta razón, es fundamental que los docentes deban ajustar, reevaluar y proponer actividades alternas según las necesidades mostradas por cada grupo, así como que se mantengan en constante comunicación para asegurarse de que lo planteado o propuesto sea acertado y pertinente para los objetivos de las asignaturas.

Se recomienda a los docentes la retroalimentación constante durante los periodos de investigación, planeación y ejecución de cada proyecto, ya que se observó que los estudiantes percibieron que se optimizan tiempo y recursos al integrar las asignaturas, y la gran mayoría de ellos se sintieron motivados y con un mayor grado de confianza al recibir retroalimentación. Por otra parte, es importante resaltar que la integración ha permitido a los profesores reflexionar y cuestionar su práctica docente, lo cual se ha visto reflejado en el ambiente de clase donde la gran mayoría de los estudiantes ha comprendido que cada uno de ellos hace parte de un equipo de trabajo donde el docente es la persona que los guía en dicho proceso. Lo anterior se refleja en una actitud positiva y propositiva, no solo frente a las asignaturas que se cursan, sino frente a la opinión que se tiene del programa.

Así como la integración de asignaturas ha permitido a los docentes identificar oportunidades de mejora continua en su práctica profesional mediante la implementación de nuevas metodologías de enseñanza, como el aprendizaje basado en equipos (ABE), se sugiere a los docentes realizar una constante revisión de las dinámicas de enseñanza-aprendizaje aplicadas en el aula.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1-10.
- Barge, S. (2010). *Principles of problem and project based learning: The Aalborg PBL model*. Aalborg, Dinamarca: Aalborg University.
- Fernández Núñez, L. (2005). Fichas para investigadores: ¿cómo se lleva a cabo una investigación? *Bulletí Larecerca*, 2(1), 1-6.
- Hung, W., Jonassen, D. H. y Liu, R. (2008). Problem-based learning. *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*, 3, 485-506. <http://doi.org/10.1016/j.kjms.2010.11.005>
- Jiménez Rodríguez, M. J. (2009). Patrones pedagógicos en educación virtual. *RED: Revista de Educación a Distancia* 10, 1-16. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M10/rodriguez.pdf>

- Northern Illinois University, Faculty Development and Instructional Design Center (2001). Problem-Based Learning (PBL). Recuperado de <http://www.niu.edu/facdev/-pdf/guide/strategies/problem-based-learning.pdf>
- Kawulich, B. B. (2005). La observación participante como método de recolección de datos. *Forum: Qualitative Social Research*, 6(2). Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JJDHQalCzjAJ:www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/download/466/999+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=co>
- Martínez González, R.-A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- Osses Bustingorry, S. y Jaramillo Mora, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos*, 34(1), 187-197. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052008000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del conectivismo. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102.

CAPÍTULO 5

ELABORACIÓN DE VIDEOS PARA PROFUNDIZAR EN TEMÁTICAS DE SALUD PÚBLICA

Ana Liliana Ríos García

Profesora investigadora
Departamento de Salud Pública
ariosg@uninorte.edu.co

Vianny Herrera Ortega

Asistente de investigación
viannysh@uninorte.edu.co

Resumen

En los nuevos modelos curriculares, es importante que se trabajen estrategias que permitan la adquisición de los conocimientos y las competencias de los estudiantes, teniendo en cuenta las nuevas tecnologías y que el aprendizaje del aula pueda ser llevado al contexto comunitario. En las asignaturas Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento del Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte, desde 2012 se viene realizando una innovación pedagógica que consiste en la elaboración de videos educativos por parte de los estudiantes. En 2014, dicha innovación fue evaluada para determinar el efecto de esta en la formación de los estudiantes.

En cuanto a la parte metodológica, se realizó una investigación de tipo cuantitativo, de alcance descriptivo, con uso de técnicas cuantitativas y cualitativas. Los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo para la producción de los videos. Cada grupo escogió un tema para contarlos en cinco minutos. Debían establecer roles entre

los participantes y desarrollar una investigación que les permitiera escribir el guion basados en sus fuentes bibliográficas. Cada quince días, los estudiantes recibían un taller de cómo se produce y se cuenta una historia audiovisual a cargo de una experta en el tema de diseño de materiales audiovisuales, perteneciente al Centro para la Excelencia Docente (CEDU). Al final del semestre, subieron sus producciones a YouTube y llevaron a cabo una socialización con sus pares.

Al realizar la evaluación del laboratorio pedagógico, 95 % de los estudiantes considera que fortalecer habilidades de comunicación es importante en un estudiante para su desempeño laboral posterior. El 100 % considera importante que la elaboración de videos se continúe en la asignatura para los siguientes grupos. El 100 % considera importante que se puedan implementar otras herramientas pedagógicas en la asignatura para los siguientes grupos, como el diseño de blog, manuales educativos o páginas virtuales informativas. El 82.5 % considera que las capacitaciones recibidas por parte de los expertos del CEDU los ayudaron a cumplir con la producción del video.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los modelos de formación universitaria promueven el desarrollo de competencias relacionadas con conocer, hacer, ser y saber comunicar. Por tal motivo, los docentes del Área de Salud Pública de la Universidad del Norte desarrollan distintas estrategias pedagógicas, con el fin de promover oportunidades para que los estudiantes se empoderen del conocimiento de una manera práctica y creativa, fundamentado en una utilidad social.

En particular, en las asignaturas de Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento, se realiza para 2012 una innovación pedagógica a través de la implementación del diseño de videos en clase, los cuales sirven de apoyo para profundizar temáticas de esta. En 2014, se desarrolla una investigación cuantitativa, de alcance descriptivo, con uso de técnicas cuantitativas y cualitativas que se soportan en observaciones permanentes y en encuestas realizadas a los estudiantes, que posteriormente fueron sistematizadas. Los resultados de la investigación demostraron que los estudiantes investigaban sobre las temáticas y se

resalta la elaboración de propuestas alternativas audiovisuales creativas para mostrar los contenidos de clase. En conclusión, los estudiantes consideraron que la experiencia de probar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje fue valiosa para su proceso formativo.

1. ANTECEDENTES

Inicialmente, las asignaturas donde se ha implementado la innovación pedagógica, Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento, presentaban poco compromiso y entusiasmo por parte de algunos estudiantes. Ante este contexto, la docente de las asignaturas consulta experiencias e iniciativas llevadas a cabo con anterioridad en la institución, específicamente, en el proyecto *Jóvenes líderes de la salud*, desarrollado por el Departamento de Salud Pública, el cual tiene como objetivo promover el empoderamiento de los estudiantes en las comunidades.

Por tanto, se les propone a los estudiantes un conversatorio, con el fin de realizar un cambio y mostrar distintos enfoques prácticos para su realización. Luego del ejercicio, los estudiantes manifiestan que les gustaría incluir, en la asignatura, elementos que permitan llevar lo aprendido en el aula de clases a su entorno. En cuanto a la estrategia, el video es el elemento que se prefiere y, por ende, con el que se trabaja a fondo. Acto seguido, los estudiantes señalan su interés por realizar este tipo de trabajo, combinarlo con los objetivos de la clase y un resultado práctico. En otras palabras, se encuentra un clima propicio para la realización de la innovación, ya que en esos momentos el CEDU promovía la elaboración de videos e incluso disponía del recurso humano especializado en la elaboración de estos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

Desde 2012 los estudiantes de las asignaturas Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento del Departamento de Salud Pública de la Universidad del Norte iniciaron la producción de ayudas audiovisuales como herramienta educativa. Lo anterior requiere profundización de las temáticas, para así poder trascender a espacios extracurriculares.

En este punto, es pertinente mencionar que los estudiantes realizaron una investigación exhaustiva sobre una temática de su interés particular, de acuerdo con el cronograma del curso. La temática seleccionada por ellos requirió una aprobación previa de la docente, un desarrollo constante y supervisado a lo largo del semestre.

Esta iniciativa tiene origen por una necesidad sentida de los estudiantes, ya que son quienes manifiestan el interés por la integración teórico-práctica de los contenidos de las asignaturas Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento, con el fin de transmitir de manera formal y con calidad el conocimiento adquirido en el aula de clase. No obstante, para una realización exitosa del proyecto, resulta necesario enriquecer habilidades y destrezas en los estudiantes, que permitan mejorar los productos formativos, efectuados para las comunidades.

Por tal motivo, con apoyo del CEDU, se inicia un proceso de trabajo planificado, con el objeto de enseñarles a los estudiantes aspectos relacionados con:

- Técnicas de mejoramiento para enfocar la temática a trabajar en la comunidad (manejo de bases de datos y contenidos web con rigurosidad académica).
- Técnicas especializadas para la construcción de videos (realización de guiones, páginas web específicas que soportan este proceso, asesorías con especialistas en la temática, entre otras).

De igual manera, el CEDU, a través del acompañamiento con docentes pares y estudiantes y asistentes de investigación, inició la sistematización de la experiencia, lo cual permitió una organización transversal en el trabajo para la producción audiovisual tanto con los estudiantes como con el docente.

La experiencia comenzó en 2012 y la evaluación del efecto se realizó en 2014 según la percepción de los estudiantes. Se inició una sistematización del proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta las habilidades adquiridas en la producción audiovisual desde el comienzo hasta el final del semestre y se incorporaron herramientas de

seguimiento al proyecto: observaciones de clase, entrevistas y grupos focales donde se trabajaron distintas línea alrededor de los factores protectores y de riesgo comunitario que permitieron desarrollar videos (*outputs*) acerca de sexualidad responsable, prostitución, demencia senil, prevención de la violencia, teoría de la continuidad y sobrecarga de cuidador.

Finalmente, el seguimiento de la metodología evidenció un fuerte compromiso de los grupos de trabajo. Los resultados principales del proyecto resaltan elementos como la disposición y la creatividad de los estudiantes a lo largo del proceso.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La educación constituye un aspecto fundamental que permite el desarrollo intelectual del ser humano. Por esta razón, en los últimos años, numerosas investigaciones, principalmente en Europa y los Estados Unidos, han demostrado lo conveniente que es implementar videos digitales en el aula de clase (EDUTEKA, 2007). No solo por el alto potencial de expresión y comunicación que ofrece, sino también porque día a día se tiene mayor posibilidad de crearlos, con recursos sofisticados y no necesariamente costosos, gracias al desarrollo vertiginoso que en las últimas décadas ha logrado la tecnología (Carneiro, 2008).

Así es como incorporar la tecnología en la educación se ha vuelto casi una necesidad (Cabero, 1999), ya que de no hacerlo se estaría excluyendo una realidad latente, debido a que la tecnología se encuentra insertada actualmente en la sociedad. Por tanto, la escuela, para no perder prestigio ni relevancia social, debe incorporar la tecnología (García-Valcárcel Muñoz-Repiso, 2007) en el currículo y vincularlo con los contenidos de las asignaturas. Además, ha de implicar a todos los actores: estudiantes, profesores y recursos tecnológicos de la institución educativa (Cebrián de la Serna y Ríos Ariza, 2000), para lograr eficiencia en el proceso enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, resulta necesario incorporar elementos que hagan que el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) sea efectivo y trascienda las barreras físicas, con el fin de expandir el cono-

cimiento. La universidad virtual es un ejemplo de ello, ya que permite que el acto educativo no solo ocurra en un ambiente cerrado de clase o campus, sino también que un estudiante pueda individualizar su aprendizaje utilizando las telecomunicaciones, cuestión que está modificando sustancialmente la educación superior (Blázquez, 2001).

El sistema educativo virtual se fundamenta básicamente en el uso del video, por ser un sistema de captación y reproducción instantánea de imagen en movimiento y del sonido (Bravo, 1998) y por tener una serie de características, como:

- Permanencia de los mensajes.
- Permitir su intercambio y conservación.
- Permite la reproducción instantánea de lo grabado.
- Tener soporte reutilizable un número determinado de veces.
- Permitir la ordenación de los distintos planos y secuencias en un proceso de edición.
- Generar procesos de microcomunicación originales, entre otras características (Cebrián de la Serna, 1987).

El video, por ser un recurso didáctico, que puede ser de bajo costo y de fácil manejo, permite estar presente en diferentes momentos del proceso educativo, apoyando el proceso enseñanza-aprendizaje. Los videoclips, por ejemplo, ofrecen al estudiante oportunidades valiosas para comprender una temática, ayudándolo a desarrollar capacidades intelectuales de orden superior (EDUTEKA, 2007), que promueven la creación, el diseño y el dominio de los contenidos del curso, así como desarrolla el pensamiento visual y las habilidades oratorias.

De esta manera, la teoría de Ausubel (2000), que se basa en las ideas constructivistas y epistemológicas de la naturaleza del conocimiento y de la naturaleza de la creación del conocimiento, toman relevancia, porque en la práctica docente conviene no solo tener conocimiento de la ciencia específica, sino también de la evolución de la psicología educativa, es decir, cómo aprende el alumno (Ballester, 2002). Por tanto,

la incorporación del video en el aula de clase contribuye al aprendizaje significativo, dado que los conceptos aprendidos (significativamente) pueden extender el conocimiento de una persona mediante los conceptos relacionados, y la información aprendida (significativamente) será retenida más tiempo (González García, 2000).

Para los autores de la teoría constructivista, los recursos didácticos, como el video, permiten diluir conceptos y ampliar la variedad de los ejemplos. Su valor radica, principalmente, en el hecho de que puede contemplar un programa de enseñanza bien planeado (Ausubel, Novak y Hanesian, 1983), que perdura en el tiempo, a través de la web, para el acceso universal de las personas.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Caracterizar la percepción de los estudiantes respecto de la estrategia de construcción de materiales educativos digitales en las asignaturas Salud y Adolescencia y Salud y Envejecimiento del Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte.

4.2 Objetivos específicos

- Fortalecer los conocimientos de los estudiantes sobre la producción de videos educativos.
- Establecer la percepción de los estudiantes sobre el efecto que en el aprendizaje tiene el diseño de videos educativos.

5. DISEÑO Y MÉTODO

5.1 Metodología

El presente estudio es de tipo cuantitativo, de alcance descriptivo, con uso de técnicas cuantitativas y cualitativas. Se decidió implementar este tipo de metodología porque permitía delimitar el objetivo de estudio

conforme a un conjunto de categorías que el investigador ha determinado con anterioridad. Los grupos focales, en ese sentido, sirvieron para derivar los factores asociados a la percepción final de los estudiantes.

5.2 Muestra

Las asignaturas de Salud y Envejecimiento y Salud y Adolescencia son electivas brindadas por el Departamento de Salud Pública de la División de Ciencias de la Salud. La evaluación de la estrategia se realizó en el primer semestre de 2014-30. En ese periodo, cursaron la asignatura 30 estudiantes: 1 de Psicología y 29 de Medicina, que se organizaron en seis grupos de trabajo para la asignatura Salud y Envejecimiento. Estos titularon sus videos con los nombres: “Maltrato en el adulto mayor”, “Taller envejecimiento activo y saludable”, “Teoría de la continuidad”, “Demencia en el adulto mayor”, “Sexualidad en el adulto mayor”, “Realidad de la sexualidad en el adulto mayor”.

En lo concerniente a la asignatura Salud y Adolescencia, estaba compuesta por 28 estudiantes: 3 estudiantes de Psicología, 1 de Enfermería, 24 de Medicina, que se organizaron en cinco grupos de trabajo y los nombres de los videos fueron: “Bisexualidad”, “*Realities* en la vida de los adolescentes”, “Sueños juveniles, prostitución y sexualidad”.

5.3 Instrumentos

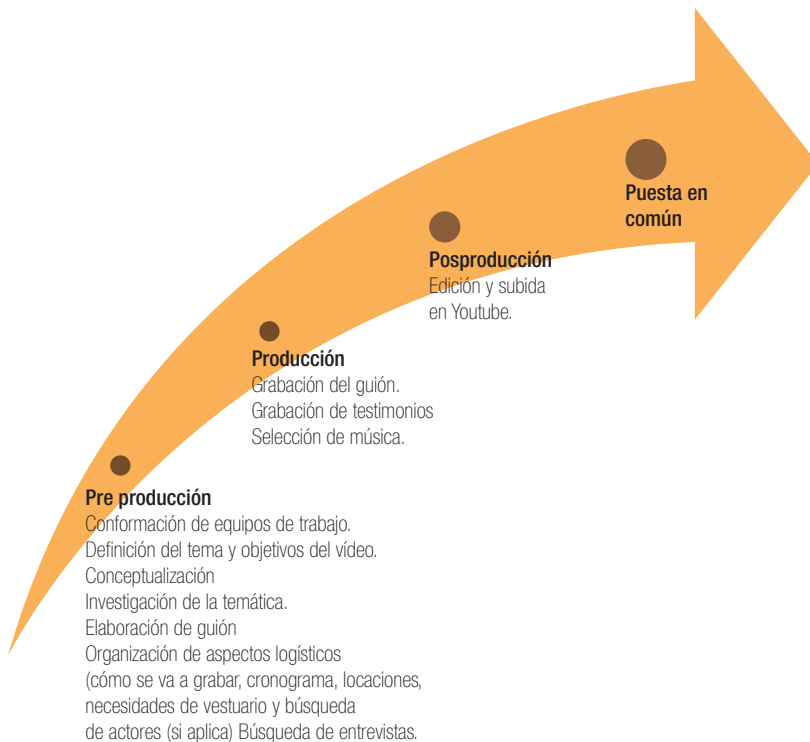
A los estudiantes se les aplicó un cuestionario con el que ellos evaluaron la estrategia pedagógica de producción de videos. Además, se les entregó una rúbrica con la cual se evaluó el trabajo final del video por parte de la docente. Este rúbrica también sirvió de guía para la producción de video.

5.4 Paso a paso de la investigación en el aula

El primer día de clases se hizo lectura del programa y se les indicó que como evaluación final se realizaría una herramienta educativa para un grupo etario en particular sobre temas polémicos que se traten en el curso. El curso tiene una duración de dieciséis semanas; en las pri-

meras seis, se trabajaron contenidos teóricos que permitieron en los estudiantes un mayor manejo del tema.

Luego, en la semana seis, un experto en videos (funcionario del CEDU) asistía cada dos semanas durante una hora con el propósito de explicar los elementos básicos que se requerían para la elaboración de un video, que incluía la escogencia del tema, la elaboración de un guion, entre otros. El docente hizo acompañamiento del contenido y el profesional del CEDU de la parte de producción. Se continuaron los temas del curso y, en la semana dieciséis, los estudiantes presentaron el producto final. La figura 1 describe el método que se utilizó para adelantar el desarrollo del video en el aula.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Metodología para desarrollar los videos en el aula

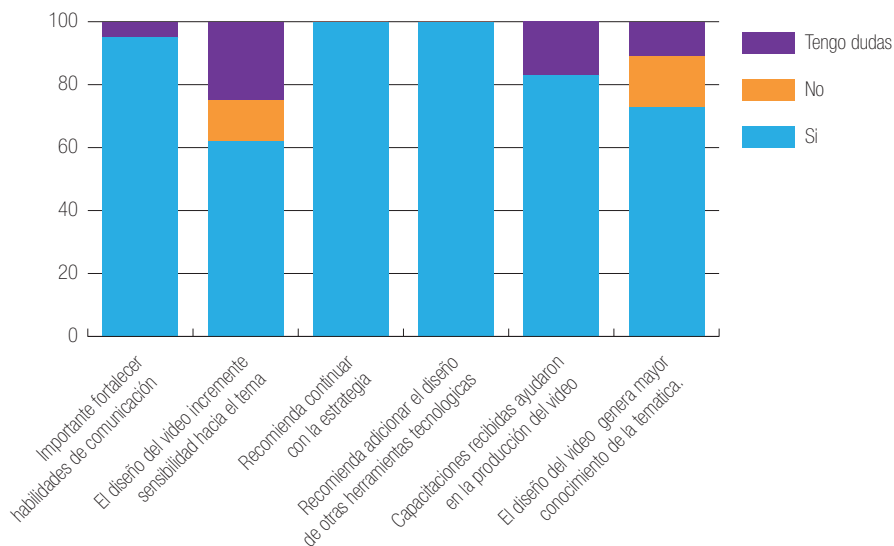
En 2015, la modalidad cambió, y el acompañamiento del funcionario del CEDU fue reemplazado por monitores tecnológicos (alumnos del mismo curso) que acompañaron el proceso. Estos alumnos fueron capacitados por el CEDU y por videos instruccionales elaborados por el mismo centro, los cuales se pueden consultar en <https://www.youtube.com/watch?v=fEXagNe8az8&feature=youtu.be>.

6. RESULTADOS

6.1 Percepción de los estudiantes sobre el proceso

La evaluación realizada por los estudiantes respecto del diseño del video y el proceso de aprendizaje fue altamente positiva:

- 95 % de los estudiantes considera que fortalecer habilidades de comunicación es importante en un estudiante para su desempeño laboral posterior.
- 100 % considera importante que la elaboración de videos se continúe en la asignatura para los siguientes grupos.
- 100 % considera importante que se implementen otras herramientas pedagógicas en la asignatura para los siguientes grupos, como diseño de blog, manuales educativos, páginas virtuales informativas.
- 83 % considera que las capacitaciones realizadas les ayudaron a cumplir con la producción del video.
- El diseño del video genera mayor conocimiento de la temática para 73 %; sin embargo, 16 % considera que no le aporta y 11 % tiene dudas al respecto.
- Con respecto a la sensibilidad frente a la temática, 62 % de los estudiantes respondió que el diseño del video le permitió desarrollarlo, 13 % considera que no y 25 % manifestó dudas (figura 2).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Evaluación de los estudiantes de la estrategia pedagógica

CONCLUSIONES

Al comienzo de la experiencia, los estudiantes demostraron temor por no saber contar una historia o tener ideas creativas. Sin embargo, a lo largo del semestre, fueron venciendo sus resistencias. Con respecto al logro de los objetivos de aprendizaje propuesto, se evidencia que en cuanto a “Fortalecer los conocimientos de los estudiantes sobre la producción de videos educativos” y “Establecer la percepción de los estudiantes sobre el efecto que en el aprendizaje tiene el diseño de videos educativos” se cumplieron a cabalidad. Los estudiantes propusieron alternativas audiovisuales creativas para mostrar los contenidos de clase y diseñaron guiones que daban cuenta de una investigación exhaustiva sobre la temática seleccionada.

Además, consideraron que se fortalecieron sus conocimientos en la realización de guiones y producción de videos educativos de la misma manera que la experiencia de probar nuevas estrategias de enseñanza-

aprendizaje fue valiosa para su proceso formativo. Esto es coherente con lo planteado por González García (2000) sobre la importancia de la incorporación del video en el aula de clase, para contribuir al aprendizaje significativo, ya que los conceptos aprendidos (significativamente) pueden extender el conocimiento de una persona mediante los conceptos relacionados, y la información aprendida (significativamente) será retenida más tiempo.

Los videos evidenciaron creatividad y conocimiento del tema. Se presentaron dificultades para el trabajo en equipo, pero durante el proceso se lograron distribuir roles y tareas de forma efectiva. Se pudo evidenciar que algunos estudiantes de ciencias de la salud no ven con mucha relevancia actividades relacionadas con producción de video y adquisición de competencias comunicativas; sin embargo, a lo largo del proceso, identifican el valor de esta competencia para su vida profesional.

Para la docente fue enriquecedor, puesto que pudo conocer sobre cómo producir una historia y hacer un guion. Asimismo, profundizó sobre los temas que trajeron a clase, ya que los alumnos investigaron sobre nuevos aspectos y los socializaron con todo el grupo.

RECOMENDACIONES

Como recomendaciones generales, para los docentes que deseen implementar la estrategia, se indican:

- Tener claros los objetivos de aprendizaje que desea obtener al incorporar la innovación.
- Documentarse sobre la metodología de diseño de videos.
- Apoyarse con un experto en el tema o con otro docente que haya tenido experiencia en este tipo de innovación.
- Desde el primer día de la asignatura explicar a los estudiantes la actividad con el video y su relación con los objetivos de aprendizaje.
- Hacer acompañamiento continuo del proceso de los estudiantes.

- Ser abierto a las dudas e inquietudes que los estudiantes presenten durante el desarrollo de la actividad.

REFERENCIAS

- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Springer Science & Business Media.
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva* (trad. G. Sánchez Barberán). Barcelona: Paidós Ibérica.
- Ausubel, D. P., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognitivo*. México: Trillas.
- Ballester, A (2002). *El aprendizaje significativo en la práctica*. Recuperado de http://www.aprendizajesignificativo.es/mats/El_aprendizaje_significativo_en_la_practica.pdf
- Blázquez, F. (2001). *Sociedad de la información y educación*. Recuperado de <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/blanquez.pdf>
- Bravo, J. (1998). *Los medios didácticos en la enseñanza universitaria*. Recuperado de <http://www.ice.upm.es/wps/jlbr/Documentacion/Libros/tecnorec.pdf>
- Cabero, J. (1999). *Tecnología educativa*. Madrid: Síntesis.
- Carneiro, R (2008). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Madrid: Santillana.
- Cebrián de la Serna, M. (1987). El vídeo educativo. En *Actas del II Congreso de Tecnología Educativa* (pp. 55-74). Madrid: Sociedad Española de Pedagogía.
- Cebrián de la Serna, M. y Ríos Ariza, J. M. (coords.) (2000). *Nuevas tecnologías de la información y de la comunicación aplicadas a la educación*. Málaga: Aljibe.
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2007). Estrategias para una innovación educativa mediante el empleo de las TIC. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 2(1), 41-50.
- González García, F. M. (2000). *Una aportación a la mejora de la calidad de la docencia universitaria: los mapas conceptuales*. Pamplona: Servicios de Publicaciones de la Universidad Pública de Navarra.
- ICESI (2007) Eduteka. Video digital en el Aula. Recuperado de: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/VideoDigitalCamara>

CAPÍTULO 6

AUTOEFICACIA ANTE UNA IMPLEMENTACIÓN DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Diego Gómez Cerón

Profesor investigador
Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
dgomez@uninorte.edu.co

Moisés Mebarak Chams

Profesor investigador
Departamento de Psicología
mmebarak@uninorte.edu.co

José Eduardo Fontalvo Hernández

Asistente de investigación
jefontalvo@uninorte.edu.co

María José Anaya Taboada

Asistente de investigación
mjanaya@uninorte.edu.co

Resumen

El presente estudio consiste en un diseño de investigación preexperimental, en el cual se pretende establecer en qué grado se ve afectada la autoeficacia frente a la implementación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y, además, frente a la presentación de un estímulo o proceso de intervención que consiste en la implementación de la herramienta CATME Team-Maker en la asignatura Diseño Electrónico.

El trabajo con cada grupo se realizó de manera independiente, durante cuatro semestres consecutivos en una asignatura práctica en

la que se implementó el ABP. Lo que pretende este estudio es llevar a cabo una primera exploración acerca de cómo afecta el ABP la autoeficacia. Y en segunda instancia, establecer la influencia de la implementación de la herramienta Comprehensive Assessment of Team-Member Effectiveness (CATME) sobre la autoeficacia en los equipos de trabajo de los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Electrónica. Con el análisis de la autoeficacia, se pretende conocer la posible evolución de las diferentes variables de la autoeficacia.

En conclusión, es posible establecer que, ante la conformación de grupos asignados por la herramienta CATME, los niveles de autoeficacia personal se mantienen invariantes en el tiempo.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta que la manera en la que las personas actúan es parcialmente determinada por sus creencias sobre lo que son capaces de realizar, la autoeficacia es recurso clave en el desarrollo personal, vocacional y académico (Ornelas, Blanco, Peinado y Blanco, 2012), pues las personas con niveles más altos de autoeficacia son más propensos a triunfar ahora y a estar mejor preparados para este tipo de retos. En este sentido, los estudiantes universitarios requieren más que el conocimiento teórico y práctico para poder realizar las tareas asignadas en la vida académica, motivo por el cual el análisis y la comprensión de las dinámicas de la autoeficacia en ambientes educativos es un tema de interés, objetivo de investigación en la comunidad académica (López, Sanabria y Sanabria, 2014).

Para los estudiantes de Ingeniería Electrónica, la autoeficacia personal y colectiva sería una herramienta fundamental en el desarrollo de la percepción de competencia personal y autoconfianza. Por tal motivo, se establece la siguiente pregunta-problema para esta investigación en el aula:

En la asignatura Diseño Electrónico, donde se implementa una metodología de aprendizaje basado en proyectos grupales, ¿cuál es el efecto de conformar los grupos de trabajo utilizando un instrumento de

escogencia automático, en particular la herramienta CATME, sobre la evolución de la autoeficacia de los estudiantes que la cursan?

A continuación, se presentará un recuento de la importancia que ha tenido en la literatura académica el tratamiento de la autoeficacia desde diferentes ámbitos, la descripción de la intervención que se propone, el sustrato conceptual que la respalda, los objetivos que se plantean como principales orientadores del proceso, las herramientas y los procedimientos implementados, los resultados obtenidos y las conclusiones que derivan de estos.

1. ANTECEDENTES

Las necesidades académicas de los estudiantes muestran ir mucho más allá de los contenidos, pues para la aplicación de estos es imprescindible contar con herramientas personales que hagan efectiva su práctica. Es en este punto donde se genera la inquietud de cómo la autoeficacia puede ser un factor determinante en el éxito académico de los estudiantes y una herramienta personal que representa ventaja en el ámbito laboral.

La relación de la autoeficacia con la realización de tareas futuras y el desempeño académico está bien documentada. Autores como Hoigaard et al. (2014), López, Sanabria y Sanabria (2014), Hadwin y Webster (2013) realizaron investigaciones con estudiantes en entornos educativos, que permitieron reafirmar que la consolidación de metas de aprendizaje, la autoevaluación y la percepción de competencia propia están relacionadas directamente con el desempeño académico.

Por medio de la implementación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos y de la conformación de grupos mediante una herramienta electrónica denominada CATME, se pretendió fomentar la autoeficacia de los estudiantes a través del trabajo de varios de sus componentes fundamentales. La investigación apuntó a los recursos personales de los estudiantes, que son el complemento integral del aprendizaje de contenidos y temáticas concretas de cada tema de trabajo.

Así, trabajar en aspectos relacionados con los procesos y las condiciones internas que acompañan la vida académica de los estudiantes es fundamental para que se lleve a cabo un aprendizaje integral, no solo en la asignatura Diseño Electrónico, sino en la formación profesional como tal, porque estas implican que el estudiante evidencie que se siente capaz y preparado para asumir retos, tenga la capacidad de superar dificultades u obstáculos y pueda asumir responsabilidad de sus propias decisiones.

2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La intervención propuesta tiene sus orígenes en un cambio curricular del programa de Ingeniería Electrónica, en el que se creó una nueva asignatura con el fin de compensar la eliminación de tres laboratorios, asociados cada uno a tres asignaturas teóricas. Los tres laboratorios conservaban un formato de clase inclinado hacia la realización de prácticas según una guía pedagógica, que permitiesen afianzar los conceptos vistos en su respectiva asignatura teórica.

Por su parte, el diseño de la nueva asignatura contempló desde sus inicios fortalecer la autoconfianza del estudiante mediante la implementación de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP). Se plantearon retos reales que acercaran al estudiante a su futura labor como ingeniero.

Fue solo hasta el segundo semestre de 2013 que se formalizó el levantamiento de la información que permitiera validar la anterior hipótesis. Finalmente, en 2014, se da un cambio sustancial: la asignación de grupos dejó de ser por libre asociación y pasó a ser controlada por el algoritmo basado en redes neuronales de la iniciativa CATME.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 Autoeficacia

Los ambientes pueden ser determinantes parciales de las personas, pero, cuando estas seleccionan, crean y transforman circunstancias, se convierten también en productores de entornos. Esta capacidad de

acción o capacidad de agencia les permite influenciar el curso de los eventos y tomar parte en la forma que le dan a su vida (Bandura, 2000).

En este sentido, la capacidad de creerse capaz de influenciar las circunstancias o de eficacia personal se podría definir como las propias creencias o los juicios sobre el grado percibido de autocontrol sobre las acciones futuras y la habilidad individual para organizar, ejecutar y llevar a cabo una tarea de forma apropiada y cumplir metas exitosamente. Esta capacidad guarda una estrecha relación con el desempeño de una persona en un dominio específico (Hoigaard et al., 2014; Huang, 2011, citado por Hoigaard et al., 2014; Sánchez y Roda, 2003, citado por Hoigaard et al., 2014; Zimmerman, 1995, citado por Hoigaard, 2014; Bandura, 1997, citado por López, Sanabria y Sanabria, 2014; Maddux y Goselin, 2003, citado por Hoigaard et al., 2014).

De acuerdo con Bandura (2000), esta eficacia percibida tiene una importancia vital en el funcionamiento humano, porque, además de incidir en el comportamiento de forma directa, influye en aspectos que lo determinan, como el planteamiento de metas y expectativas y la percepción de oportunidades y obstáculos. Desde una concepción similar, Ornelas, Blanco, Peinado y Blanco (2012) sostienen que la autoeficacia es un sentido general de competencia personal acerca de qué tan efectivo puede ser el individuo.

A partir de lo anterior, el autor propone que las creencias o los juicios sobre la autoeficacia afectan si una persona piensa de forma errática o estratégica, pesimista u optimista, los caminos que toma para cumplir un objetivo, las metas que se fija a sí mismo, el compromiso y el esfuerzo que asume ante ellas y la resiliencia ante los obstáculos (Bandura, 2000).

De igual manera, es importante considerar la relevancia que tienen las metas de aprendizaje, pues estas son los resultados que se pretenden conseguir y que permiten una comparación con las acciones que se están llevando a cabo (Pool-Cibrián y Martínez-Guerrero, 2013).

Con lo mencionado, se puede estimar que la autoeficacia es un concepto que involucra múltiples elementos, por lo que es necesario diferenciarlo de otros similares. Según Zimmerman (2002), uno de los constructos más cercanos a la autoeficacia es el autoconcepto, pero este último es un concepto más autodescriptivo que involucra muchas formas de autoconocimiento y autoevaluación (Marsh y Shavelson, 1985, citados por Zimmerman, 2002).

Así pues, es necesario también conocer que Bandura (citado por Zimmerman 2000), introdujo la autoeficacia como un componente clave de la teoría social cognitiva, en la que se discute la motivación humana principalmente respecto de los resultados esperados.

Bandura (2000) hace hincapié en que las personas ejercen diferentes tipos de capacidad de agencia dependiendo de las creencias de autoeficacia que tengan. Esta proposición se relaciona con la teoría de la expectativa que sugiere que las personas se motivan en mayor medida para realizar una tarea cuando tienen una percepción mayor de que su esfuerzo llevará a que tengan un desempeño exitoso y sea recompensado positivamente.

Zimmerman (2000) afirma que los educadores han reconocido ampliamente que las creencias de los estudiantes sobre sus capacidades académicas tienen un rol esencial en su motivación por alcanzar las metas. La autoeficacia provee a los estudiantes con sentido de agencia para motivar su aprendizaje por medio del uso de los procesos de autorregulación, como el planteamiento de metas y estrategias y el monitoreo y la evaluación del desempeño.

En este sentido, Zimmerman, Bandura y Martínez-Pons (1992, citados por Zimmerman, 2000) plantean que, cuanto más capaces se sientan los estudiantes, más retadoras serán las metas que asumen. Afirmación que se respalda con los planteamientos de Azevedo, Guthrie, Wang y Mulhern (citados por López, Sanabria y Sanabria, 2014), quienes en su estudio pudieron determinar que los estudiantes que se autoimponen metas de aprendizaje aumentan el esfuerzo y la constancia para conseguir el aprendizaje esperado, situación que no tuvo lugar en estudiantes a los que les fueron asignados estas metas.

Con los planteamientos anteriores, se evidencia que la autoeficacia y el planteamiento de metas de aprendizaje son aspectos asociados directamente con la posibilidad de conseguir el logro de aprendizaje. Al mismo tiempo que la autoeficacia determina las metas de aprendizaje (Gerhardt y Brown, citados por López, Sanabria y Sanabria, 2014).

3.2 Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es quizá uno de los planteamientos con mayor potencial para transformar el panorama de la innovación docente (Valero-García, 2014). El ABP toma renombre en la actualidad luego de la decisión del Espacio de Educación Superior Europeo y de otras organizaciones de ajustar los programas de ingeniería a dicho modelo para fortalecer sus resultados.

Existen tres razones importantes del auge actual del ABP (Valero-García, 2014):

- La visible estructura en el desarrollo de cursos basados en ABP y su compatibilidad con los esquemas basados en créditos y objetivos específicos: en un programa curricular regido por un proyecto de curso, los pasos en el desarrollo de este se convierten en entregables, cuyas limitaciones y alcances se perciben fácilmente. Lo anterior garantiza claridad y efectividad en el momento de calificar el progreso de los alumnos.
- El ABP introduce un importante elemento de motivación para los estudiantes dándoles objetivos ambiciosos que se constituyen en una razón para seguir a cabalidad los planes del curso.
- En el modelo de aprendizaje basado en proyectos, se dan las condiciones para desarrollar y medir las habilidades blandas requeridas por los estudiantes en un ambiente social y laboral adecuado. Por ejemplo, se fortalecen las aptitudes hacia la comunicación, el liderazgo, el trabajo en equipo y la colaboración.

El ABP es un modelo educativo que se basa en el resultado que realizan los alumnos en pequeños grupos para llevar a cabo un proyecto (Valero-García, 2014). Se constituye en una herramienta compleja para

potenciar los efectos en la enseñanza de las ingenierías, pues propone llevar a cabo un plan de clase completamente opuesto al tradicional. En contraste al modelo tradicional, en el ABP, el “proyecto de clase” y los grupos de trabajo se determinan justo al inicio del plan curricular y se exige a los alumnos desarrollos graduales en torno a ese proyecto.

3.3 Escenarios de aplicación

El primer escenario que surge en el que este modelo podría ser aplicado es el de asignaturas con bajo número de créditos en el plan de estudios correspondiente (Campo, 2007). Las ventajas en este sentido son promover la profundización de los alumnos en las temáticas específicas de esas materias en contraste al desinterés que genera el poco peso que tienen en las mediciones generales. Se buscaría con el ABP motivar a los estudiantes y lograr una mejora en su rendimiento académico.

Para este primer escenario, surgen también serias desventajas, como conflictos con asignaturas del mismo nivel en el plan de estudios que mantengan el modelo tradicional. Lo anterior sucedería, ya que, en general, el modelo ABP demanda en los estudiantes mayor tiempo invertido en las actividades de clase, lo cual resultaría provechoso para la clase aplicada, pero contraproducente para las demás.

Con lo mencionado, se intuye que un mejor escenario de aplicación del modelo en cuestión son las materias de mayor número de créditos. En esas materias, es posible la propuesta de proyectos ambiciosos que demanden importantes cantidades de tiempo. Más aún, se puede plantear la mezcla de los contenidos de varias materias y emprender un proyecto común y transversal a todas ellas. Ese es el caso de la Licenciatura en Química de la Universidad de Valencia donde en el primer curso todos los profesores se coordinan para proponer un proyecto en el que se integren conocimientos de todas las clases (Pou, Ochando y García, 2009).

El mejor escenario de aplicación para el ABP es cuando todo el plan de estudios se basa en él, pues se puede dar una armonía entre todas las materias del plan curricular y constituir las en espacios de conocimiento interdisciplinar donde algunas asignaturas provean bases teóricas

que sean reforzadas en las demás. No dejando de mencionar, además, las bondades sobre habilidades blandas que puede tener entrenar a los alumnos durante todo su desarrollo en trabajo en equipo y consecución de metas.

Los beneficios del modelo son mucho mayores cuanto más ambiciosa es su aplicación. En una escala de materias de pocos créditos, el modelo realza la motivación entre sus participantes y da un impulso a su rendimiento académico. Sin embargo, esa aplicación muy difícilmente tiene efectos importantes o de largo plazo en los estudiantes. En mayores aplicaciones, como la aplicación del modelo a varias materias integradas o en el programa en su totalidad, el ABP se presenta como una herramienta de mejora global del rendimiento en habilidades técnicas y no técnicas, y crea un perfil de egresado mucho más adecuado para el entorno profesional (Moesby, 2005).

3.4 Aprendizaje colaborativo y CATME para conformación de equipos de trabajo

La conformación de grupos, la evaluación compartida y las distintas técnicas de aprendizaje colaborativo han tomado fuerza en los últimos años y se hacen cada vez más frecuentes en los contextos educativos. Esta metodología genera cambios significativos tanto en el estudiante como en el profesor o instructor, pues constituye una manera distinta de establecer objetivos y de realizar la tarea, exigiendo mayor responsabilidad al estudiante en su formación. Este último debe identificar sus objetivos de aprendizaje tanto a nivel individual como grupal, y luego monitorear y regular las actividades o tareas encaminadas a conseguirlos.

Las habilidades requeridas para trabajar en equipo son necesarias en muchos contextos. Como lo mencionan De la Peña y Herrera (2012), uno de ellos está representado por las demandas profesionales que implica el mercado laboral. Desde esta perspectiva, el trabajo en grupo implica la interacción de la persona con otros en un contexto productivo en el que se espera tener resultados colectivos. Entre estos resultados, se pueden contemplar el cumplimiento de plazos, la capacidad de integrar los diferentes puntos de vista para conseguir una solución común, la repartición del trabajo, la negociación, establecer planes de

trabajo y la capacidad de valorar el esfuerzo y los aportes de los integrantes del grupo.

De la misma forma, autores como Torrelles et al. (2011) hacen referencia a que esta competencia de trabajo en equipo supone una disposición personal de colaboración con otros para llevar a cabo tareas de objetivos comunes, compartiendo información, responsabilidades y dificultades que permiten la mejora y el desarrollo común.

Teniendo en cuenta que la conformación de grupos de trabajo es una práctica tan común en los ambientes de aprendizaje, es de esperarse que existan muchos trabajos de investigación al respecto. De esta forma, se han desarrollado técnicas para lograr una efectiva conformación de grupos como para medir sus resultados y monitorear su desarrollo. Algunas de estas técnicas fueron condensadas en el proyecto CATME.

CATME es un sistema de herramientas basadas en la web que permiten a los instructores o profesores implementar las mejores prácticas en la gestión de equipos de estudiantes. Las herramientas se apoyan en la literatura sobre el trabajo en equipo y la educación, junto con trabajos de investigación empírica independiente (Hrivnak, 2013).

Con el uso de la herramienta CATME Team-Maker, los instructores pueden recopilar información de los estudiantes y delegar la asignación de equipos a algoritmos basados en redes neuronales, capaces de establecer una relación heterogénea entre ellos. Asimismo, los instructores eligen los criterios y la ponderación de estos, que son más relevantes para el trabajo en equipo con éxito en sus clases.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar cómo afecta la implementación de la herramienta para conformar equipos de trabajo CATME en la autoeficacia de estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Electrónica.

4.2 Objetivos específicos

- Evaluar el efecto del aprendizaje basado en proyectos sobre la autoeficacia.
- Evaluar la evolución de cada uno de los factores de la autoeficacia en un ambiente de ABP, con escogencia libre de grupos.
- Evaluar la evolución de cada uno de los factores de la autoeficacia en un ambiente de ABP, tras la implementación de la herramienta CATME para la asignación de grupos de trabajo.

5. DISEÑO Y MÉTODO

5.1 Metodología

En el presente estudio, se implementó un diseño de investigación preexperimental de tipo preprueba y posprueba con varios grupos, en el cual se pretende establecer en qué grado se ve afectada la variable dependiente (autoeficacia) frente a la presentación de un estímulo o proceso de intervención (implementación de la herramienta CATME Team-Maker en la asignatura Diseño Electrónico). El trabajo con cada grupo se realizó de manera independiente, durante cuatro semestres.

Siendo así, en la presente investigación, se establece como hipótesis de trabajo que la autoeficacia de los estudiantes aumenta tras la presentación de los contenidos y la metodología propia de la asignatura Diseño Electrónico.

5.2 Muestra

Se contó con la participación de 48 estudiantes distribuidos de la siguiente manera durante cuatro semestres:

- 2013-30: 13 estudiantes
- 2014-10: 13 estudiantes
- 2014-30: 9 estudiantes
- 2015-10: 13 estudiantes

Durante cada semestre de trabajo los estudiantes que cursaban la asignatura fueron redistribuidos en grupos de trabajo (de máximo cuatro personas), para llevar a cabo todos los procesos concernientes a la realización de un macroproyecto de investigación. La dinámica de estos grupos fue reportada por medio de la coevaluación de pares presentada por los estudiantes a final de semestre.

5.3 Instrumentos

En la presente investigación, se utilizó la encuesta de la autoeficacia general propuesta por Baessler y Schwarcer (1996) para evaluar esta variable en los estudiantes que participaron en el estudio; esta medición se realizó en cuatro oportunidades por semestre. De acuerdo con Sanjuán, Pérez y Bermúdez (2000), este instrumento cuenta con diez ítems con escala tipo Likert de cuatro puntos y permite tener información sobre cuatro factores fundamentales de la autoeficacia:

1. Locus de control: esta variable se relaciona con la apreciación de contingencia entre la propia conducta y los resultados determinados que genere. Si la tendencia es que la persona atribuya los resultados a su propia conducta, entonces se dice que posee un locus de control interno. Por el contrario, si la tendencia del individuo es considerar que los sucesos son producto del azar o de la acción de otras personas, entonces se dice que posee un locus de control externo (Sanjuán, Pérez y Bermúdez, 2000).
2. Reactancia psicológica: de acuerdo con Sittenthaler, Traut-Mattausch, Steindl y Jonas (2015), este concepto corresponde a la capacidad de respuesta frente a restricciones de la propia libertad u obstáculos en las posibilidades del individuo.
3. Competencia percibida: este concepto se relaciona con la creencia individual y generalizada de que se es capaz de superar situaciones adversas o conseguir las propias metas establecidas; en otras palabras, es la consideración de que se es capaz de interactuar con el medio de manera efectiva (Limonero, Tomás-Sábado, Fernández-Castro y Gómez-Benito, 2004).

4. Personalidad resistente: también denominada fortaleza, se refiere a las características personales que posibilitan un alto grado de compromiso, vivenciar las situaciones adversas como retos y no como amenazas, y la tendencia a percibir internamente control en las diferentes situaciones que se presentan (Sanjuán, Pérez y Bermúdez, 2000).

Adicionalmente a esta escala, para la conformación de grupos, se usó la plataforma CATME Team-Maker, que se basa en información obtenida de una encuesta en función de variables sociodemográficas y de intereses relacionados con el proceso de aprendizaje. En esta encuesta, se indaga al estudiante sobre su género, su disponibilidad horaria, su habilidad técnica en una determinada especialidad (uso de lenguajes de programación, para este caso) y su rol de liderazgo preferido. Mediante heurística, la herramienta CATME conforma los grupos estableciendo un acople entre miembros y garantizando heterogeneidad.

5.4 Paso a paso de la investigación de aula

Diseño Electrónico es una asignatura práctica para estudiantes de octavo semestre de Ingeniería Electrónica, que se constituye en la base de proyecto final de carrera, preparando al estudiante a enfrentarse a una primera experiencia de diseño de ingeniería sujeta al uso de estándares y bajo restricciones reales. Desde sus inicios, esta materia se concibió bajo la metodología de ABP: semestralmente, se realiza un macroproyecto de ingeniería, dividido en tres proyectos entregables que se encuentran correlacionados.

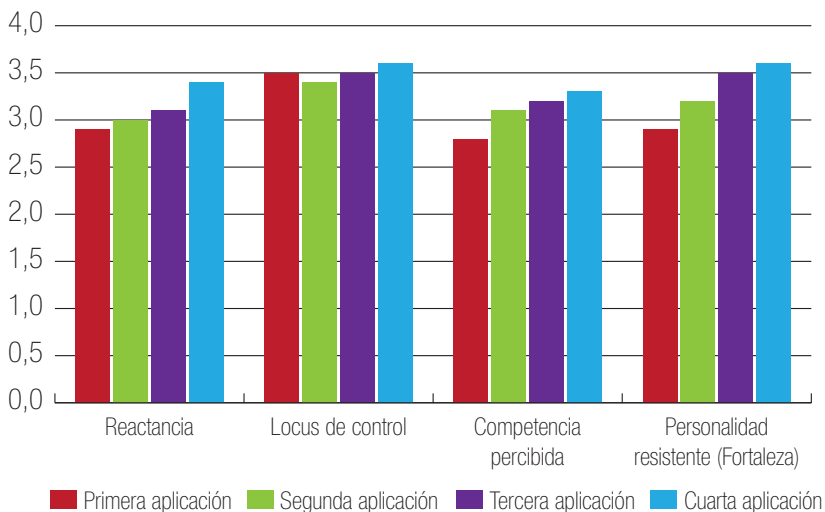
En el periodo correspondiente al segundo semestre de 2013, se decidió aplicar el instrumento de medición. Para este semestre, no se utilizó la herramienta CATME; mientras que en los periodos siguientes, sí. De esta manera, se establece una línea base sobre la tendencia de los alumnos en los factores evaluados.

En el primer semestre de 2014, se decide aplicar el instrumento, pero se implementa una modificación significativa: la conformación de grupos deja de ser por libre asociación y se delega esta acción al uso de la herramienta CATME. Este esquema se repitió para los siguientes

semestres y permitió obtener mediciones de grupos conformados mediante CATME para tres semestres consecutivos.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Teniendo en cuenta el desarrollo y la evolución de los diferentes componentes de la autoeficacia y del resultado de esta a través decada semestre de trabajo, y observando los resultados globales de cada una de las cuatro aplicaciones del instrumento que se realizaron durante cada semestre, se pueden establecer las siguientes interpretaciones (figura 1).



Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Promedios de los factores evaluados en el segundo semestre de 2013

En el segundo semestre de 2013, cuyos datos corresponden a la figura 1, se evidencia un incremento gradual en los resultados de las cuatro mediciones para las escalas. No obstante, en la escala locus de control, la tendencia es hacia la obtención de resultados constantes a lo largo de las aplicaciones, pudiéndose observar una ligera disminución en los valores de la segunda medición.

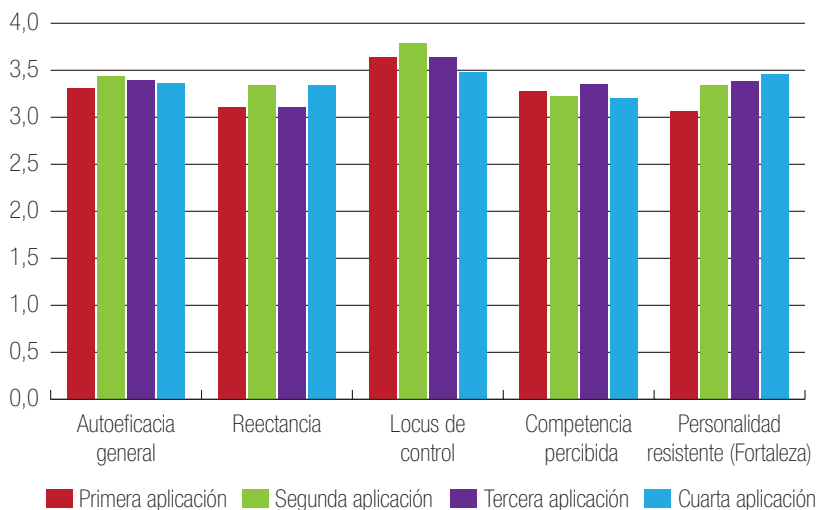
Se advierte que el periodo correspondiente al segundo semestre de 2013 no presenta intervenciones en cuanto a la manera en la que los estudiantes conforman sus grupos de trabajo, pues es a partir del siguiente periodo cuando se empieza a utilizar la herramienta CATME.

Teniendo en cuenta que en este primer periodo los datos presentaron un aumento progresivo en los resultados de las mediciones, se podría decir que la tendencia de los estudiantes en el transcurso del semestre fue a presentar mayor capacidad de enfrentarse a los obstáculos, mayor percepción de control sobre las situaciones y mayor entereza al afrontar retos. En este sentido, se propone que estos cambios pueden ser producto de diversos aspectos. En primer lugar, se plantea que la autoeficacia general puede aumentar debido a que se están adquiriendo conocimientos y competencias específicas en el área, otorgándole herramientas al individuo para sentirse capaz de responder eficazmente a las exigencias del medio (Ornelas, Blanco, Peinado y Blanco, 2012).

De igual forma, se propone que la autonomía para conformar grupos de trabajo podría favorecer el desarrollo de la autoeficacia, porque los estudiantes, al verse en libertad de escoger a sus compañeros, podrían presentar la tendencia a seleccionar a aquellos que tienen valores similares a los propios, lo cual influye positivamente en la dinámica del grupo. De acuerdo con Arciniega, Woehr y Poling (2008), estos valores pueden determinar la actitud, el comportamiento, la percepción y las estrategias que utiliza el individuo en la toma de decisiones, entre otros aspectos. En este sentido, al conformar estos grupos de acuerdo con la similitud de valores personales, se favorece una mayor autoeficacia grupal, mayor cohesión y menor cantidad de conflictos.

En el periodo del primer semestre de 2014, correspondiente a la figura 2, se mantuvieron constantes las mediciones para la autoeficacia general. De igual forma, el factor competencia percibida presentó puntajes estables a lo largo de las evaluaciones con resultados más altos en la tercera aplicación. Se puede evidenciar que durante este la medición de personalidad resistente fue la única que registró un aumento progresivo, mientras que la reactancia muestra variación a lo largo de las diferentes mediciones, observándose niveles más altos en la segunda y cuarta medición. Finalmente, el factor locus de control fue el que, en

general, obtuvo los puntajes más altos. No obstante, este último registró una disminución en los valores a partir de la segunda medición.



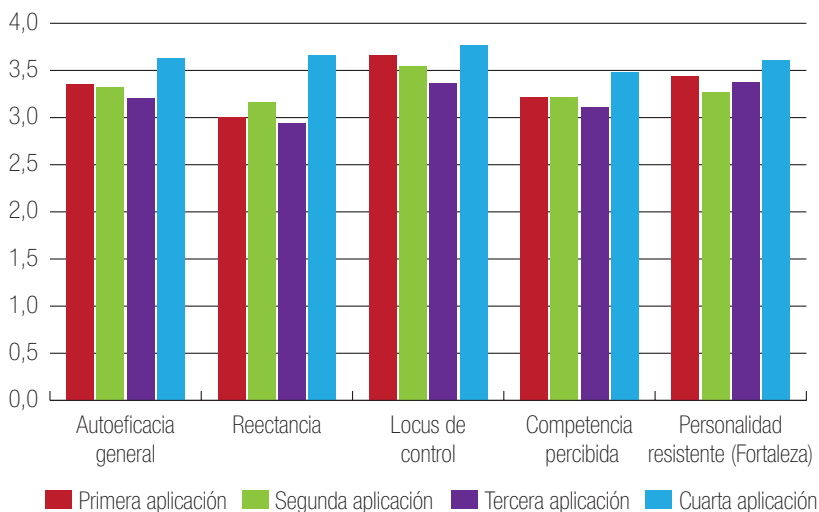
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2. Promedio de los factores evaluados en el primer semestre de 2014

Ahora bien, para este periodo, se empezó a contar con la herramienta CATME como medio para conformar los grupos de trabajo. Este recurso permite la distribución de los estudiantes en función de intereses y estilos de trabajo, que son evaluados en una breve encuesta propia del sistema. Los resultados de las evaluaciones en este periodo indican que los niveles de autoeficacia general y competencia percibida se mantuvieron constantes a lo largo del tiempo, es decir que la creencia de los estudiantes de ser capaz de enfrentarse a los problemas exitosamente no aumentó significativamente durante el curso de la asignatura.

No obstante, la valoración de la autoeficacia de los estudiantes para este periodo fue mayor a la de los estudiantes en el periodo anterior, por lo cual podría considerarse que el desarrollo de la asignatura pudo haber permitido el sostenimiento de estos niveles a lo largo del tiempo.

En este periodo, tuvo lugar un aumento progresivo de las características personales que favorecen el compromiso, la fortaleza y la sensación de control. Se plantea que estas características podrían estar relacionadas con que la conformación de los grupos de trabajo estaba fuera del control de los estudiantes, y para que se estableciera una dinámica exitosa en ellos, era necesario asumir un rol activo y comprometido. De igual manera, este aspecto se relacionaría con el hecho de que el locus de control interno tuviera los indicadores más altos durante este periodo.

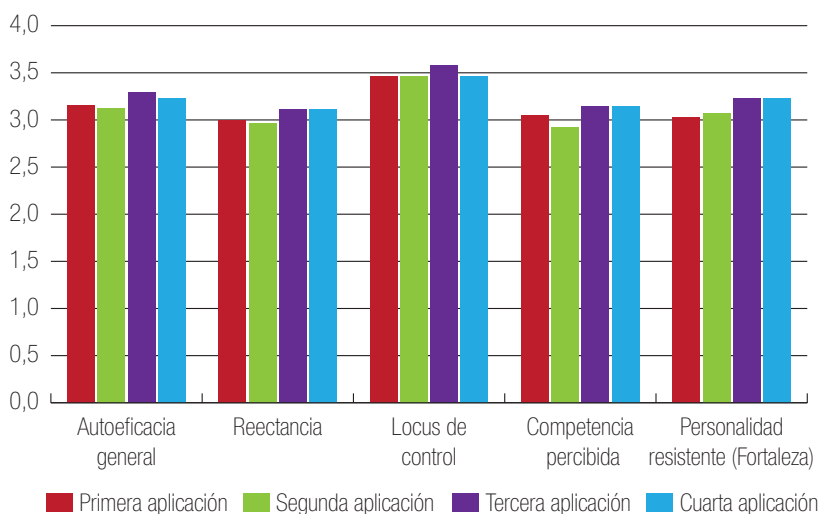


Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Promedio de los factores en el segundo semestre de 2014

Durante el segundo semestre de 2014, como se ve en la figura 3, se evidencia que los resultados en las mediciones fueron variables para todos los factores. Es notable un aumento en los puntajes correspondientes a la personalidad resistente. También es posible observar que el aumento más significativo (en relación con las puntuaciones de mediciones previas) tuvo lugar en la reectancia.

En este periodo, fue posible evidenciar que se mantuvo esta tendencia en cuanto a los niveles elevados de locus de control interno y las características personales favorecedoras de compromiso, fortaleza y sensación de control. Mientras lo que se observó en la autoeficacia general, como la posibilidad de responder frente a obstáculos y la sensación de ser capaz de responder exitosamente ante las situaciones que se presentan, es que los resultados de la evaluación se mantuvieron estables durante el semestre, solo mostrando un aumento notable al final de este periodo. El anterior fenómeno se podría atribuir a que estos aspectos podrían depender en algún grado de los resultados que tuviera la dinámica grupal durante el desarrollo de trabajos durante el semestre.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Promedio de los factores evaluados en el primer semestre de 2015

A través de los datos arrojados durante este periodo del primer semestre de 2015, mostrados en la figura 4, se puede evidenciar que todos los factores se mantuvieron relativamente estables. Se observan ligeros incrementos en los resultados de las últimas mediciones de la autoeficacia general y los factores de reactancia, de competencia percibida y de personalidad resistente. Mientras tanto, para el factor locus de con-

trol, se observó una ligera disminución en los resultados de la cuarta aplicación en relación con la tercera.

Estos resultados evidencian que los componentes de la autoeficacia de los estudiantes se mantuvieron estables a lo largo del tiempo, por lo que podría decirse nuevamente que la formación propia de la asignatura pudo haber favorecido el mantenimiento de tales creencias. En esta ocasión, se reitera la tendencia a que el grupo de estudiantes presente puntajes altos para la capacidad de saberse en control de las situaciones, no obstante no se presenta la característica conjunta de personalidad resistente que se estuvo describiendo en periodos anteriores.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados del estudio y el desarrollo de las variables tenidas en consideración, se podría establecer que el trabajo en grupos conformados libremente favorece el desarrollo de la autoeficacia en los estudiantes, pues se evidencia una evolución positiva en las mediciones de la encuesta. Lo anterior se debería a que, ante la posibilidad de escoger personas con valores similares a los propios, se fortalezca la percepción de competencia.

De igual forma, en función de los resultados de la investigación, es posible establecer que, ante la conformación de grupos asignados por la herramienta CATME, los niveles de autoeficacia personal se mantienen invariables en el tiempo. Además, los valores de las mediciones superan a su contraparte en el periodo del segundo semestre de 2013 (conformación aleatoria de grupos).

En relación con el cumplimiento de los objetivos propuestos para la investigación, fue posible determinar la incidencia que tiene la implementación de este tipo de herramientas en la autoeficacia de los estudiantes que participaron del estudio. En primer lugar, se logró evaluar cómo el tipo de metodología afectó las variables componentes de la autoeficacia y cómo estas evolucionaban en el transcurso del semestre académico. Los resultados evidenciaron que no hay una tendencia clara que permita identificar una influencia marcada en los distintos factores tras la implementación de la metodología ABP.

En este orden de ideas, al evaluar la evolución de estos factores añadiendo la variable de conformación de grupos con la herramienta CATME, según lo propuesto en los objetivos, los niveles de autoeficacia personal se mantienen estables en el tiempo, es decir, se establece que la autonomía para conformar grupos de trabajo favorecería el desarrollo de la autoeficacia. Lo anterior toma sentido al considerar el hecho de que al estar en un grupo con ciertos valores que se comparten determinaría la actitud, el comportamiento, la percepción y las estrategias de toma de decisiones, entre otros aspectos (Arciniegas, Woehr y Poling, 2008).

Es preciso mencionar que debido a que los estudiantes se encuentran inmersos en un contexto académico y de aprendizaje con múltiples recursos para el desarrollo de sus capacidades y competencias profesionales, este estudio presenta ciertas limitaciones a la hora de establecer que estas variaciones estén directamente relacionadas con el desarrollo de la asignatura y la implementación de la metodología ABP, específicamente. Esto es debido a que los estudiantes se encontraban cursando otras asignaturas simultáneamente, por lo que existe la posibilidad de que tales variaciones tengan relación con el trabajo que se haya desarrollado en otros campos de conocimiento. Además, se considera que las variables ajenas al estudio como las evaluaciones parciales en otras asignaturas y factores emocionales y cognitivos propios de cada individuo pudieron tener repercusiones en las creencias de autoeficacia de los estudiantes durante el semestre y afectar los resultados de las evaluaciones.

Finalmente, cabe resaltar que el ABP cuenta con una excelente acogida en la asignatura de Diseño Electrónico, al ofrecer un método de enseñanza sobre retos estructurados que continuamente explotan el interés del estudiantado que, a su vez, ofrece nuevos puntos de vista y una constante actualización tecnológica al docente. Esto último motiva una práctica docente altamente personalizada que permite exponer las habilidades individuales de cada estudiante que refuerza, principalmente, su autoconfianza.

RECOMENDACIONES

Para docentes de asignaturas en las que el trabajo de equipo es fundamental, se recomienda respetar la libre conformación de los grupos entre los estudiantes. La imposición de grupos podría afectar su autoeficacia. No obstante, se deja a libertad el uso de CATME como herramienta de conformación de grupos. Para ello, el docente solo debe suministrar el nombre, el correo electrónico y la identificación de cada estudiante, y con ello se podrá liberar la encuesta demográfica que permitirá la caracterización de cada individuo dentro del algoritmo para la conformación.

Se invita a los docentes a cargo de clases numerosas a participar de este estudio mediante la implementación del ABP, haciendo uso de la plataforma que se ha constituido durante esta investigación, con el fin de evaluar el desempeño académico de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Arciniega, L. M., Woehr, D. J. y Poling, T.L. (2008). Impacto de la diversidad de valores en los equipos sobre las variables de proceso y el desempeño de la tarea. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 523-538.
- Babler, J., Schwarzer, R. y Jerusalem, M. (1993). Spanish adaptation of the General Self-efficacy Scale. Disponible en línea: <http://www.yorku.ca/faculty/academics/schwarze/spanscal.htm>.
- Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9(3), 75-78.
- Blanco Vega, H., Ornelas Contreras, M., Aguirre Chávez, J. F. y Guedea Delgado, J. C. (2012). Autoeficacia percibida en conductas académicas: diferencias entre hombres y mujeres. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 17(53), 557-571.
- Borrasca, B. J. (2014). El aprendizaje colaborativo en la universidad: referentes y práctica. *Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), 281-302.
- De la Peña, J. I. y Herrera, A. T. (2012). Formación de competencias profesionales a través de un trabajo cooperativo: resultado de la experiencia. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(1), 291-312.

- Hadwin, A. F. y Webster, E. A. (2013). Calibration in goal setting: Examining the nature of judgments of confidence. *Learning and Instruction, 24*, 37-47.
- Hoigaard, R., Kovac, V. B., Overby, N. C., Haugen, T. (2015). Academic self-efficacy mediates the effects of school psychological climate on academic achievement. *School Psychology Quarterly, 30*(1), 64-74.
- Hrivnak, G. A. (2013). CATME smarter teamwork. *Academy of Management Learning & Education, 12*(4), 679-681.
- Limonero, J. T., Tomás-Sábado, J., Fernández-Castro, J. & Gómez-Benito, J. (2004). Influencia de la inteligencia emocional percibida en el estrés laboral de enfermería. *Ansiedad y Estrés, 10*(1), 29-41.
- López, O., Sanabria, L. B. y Sanabria, M. (2014). Logro de aprendizaje en ambientes computacionales: autoeficacia, metas y estilo cognitivo. *Psicología desde el Caribe, 31*(3), 475-494.
- Moesby, E. (2005). Curriculum development for project-oriented and problem-based learning (POPBL) with emphasis on personal skills and abilities. *Global Journal of Engineering Education, 9*(2), 121-128.
- Ornelas Contreras, M., Blanco Vega, H., Peinado Pérez, J. E. y Blanco Ornelas, J. R. (2012). Autoeficacia percibida en conductas académicas en universitarios: un estudio respecto de alumnos de educación física. *Revista Mexicana de Investigación Educativa, 17*(54), 779-791.
- Pool-Cibrián, W. J. y Martínez-Guerrero, J. I. (2013). Autoeficacia y uso de estrategias para el aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, 15*(3), 21-36.
- Pou, R., Ochando, L. y García, R. (2009). La coordinación del profesorado a través de proyectos interdisciplinarios en la Licenciatura en Química de la Universitat de València. *ReVisión, 2*(2).
- Sanjuán, P., Pérez, A. y Bermúdez, J. (2000). Escala de autoeficacia general: datos psicométricos de la adaptación para población española. *Psicothema, 12*, 509-513.
- Sittenthaler, S., Traut-Mattausch, E., Steindl, C. y Jonas, E. (2015). Validation of a scale measuring state reactance. *Zeitschrift für Psychologie, 223*, 257-266.
- Schwarzer, R. y Baessler, J. (1996). Evaluación de la autoeficacia: adaptación española de la Escala de Autoeficacia General. *Ansiedad y Estrés, 2*(1), 1-8.

- Torrelles, C., Coiduras, J. L., Isus, S., Carrera, X., París, G. y Cela, J. M. (2011). Competencia de trabajo en equipo: definición y categorización. *Profesorado: Revista de currículum y formación del profesorado*, 11(3), 329-344.
- Valero-García, M. (2010). El aprendizaje basado en proyectos en los estudios de ingeniería. *Cuadernos de Pedagogía*, 403, 52-55.
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology* 25, 82-91.

CAPÍTULO 7

INVESTIGACIÓN DE AULA EN LABORATORIOS PEDAGÓGICOS: UN ANÁLISIS DE CONTENIDO SOBRE ESTA PRÁCTICA EN LA UNIVERSIDAD DEL NORTE

Adela de Castro

Coordinadora de Innovación e Investigación
Centro para la Excelencia Docente (CEDU)
Profesora investigadora
Departamento de Español
dcastro@uninorte.edu.co

Eulises Domínguez Merlano

Jefe
Centro para la Excelencia Docente (CEDU)
edomingu@uninorte.edu.co

Dick Guerra Flórez

Asistente de investigación
Centro para la Excelencia Docente (CEDU)
dickg@uninorte.edu.co

INTRODUCCIÓN

La estructura del programa Laboratorios Pedagógicos puesta en práctica por el Centro para la Excelencia Docente de la Universidad del Norte fue el sello de los proyectos de investigación que conforman este texto. Los seis capítulos anteriores muestran experiencias de investigación de aula, en diferentes áreas disciplinares, no ya bajo el planteamiento teórico de Boyer (1990) sobre las diferencias entre investigación educativa e investigación de aula, sino bajo el esquema planteado por Bishop-Clark y Dietz-Uhler (2012) sobre la estructura que las investigaciones de aula (*scholarship of teaching and learning* [SoTL]) deberían presentar en la actualidad.

Es importante resaltar que desde finales del siglo pasado hasta nuestros días el concepto de lo que representa hacer investigación de aula ha variado mucho. Tómese, por ejemplo, la posición recalcitrante de los investigadores teóricos que presentaban Broshier y Huang (2008, p. 645) acerca de que “la enseñanza denigra la investigación debido a lo que ya todos saben: la buena investigación hace al buen profesor”, hasta la posición más peyorativa aún de “es el acto de investigar en vez del acto de enseñar y comunicar el que define el intelecto” (p. 645), pasando por el análisis descarnado sobre las creencias de los profesores universitarios, que hacen Dzidic, Castell, Roberts, Allen y Quail (2017):

En el mundo académico existen tensiones internas entre la investigación y la enseñanza, con preconcepciones que prevalecen tales como que la investigación es más valorada que la enseñanza o que la investigación disciplinar es más valiosa que la investigación que hace el docente en su aula. (p. 301)

Al día de hoy, la investigación de aula ha empezado a navegar con fuerza y bríos propios en la educación superior. Así las cosas, la investigación de aula ha pasado a ser parte primordial en la enseñanza y en el aprendizaje y, en muchos casos, parte preponderante en la institucionalización de esta práctica en universidades de avanzada. Así lo demuestra Hutchings (2007) quien indica las implicaciones que una investigación de este tipo puede tener en la vida académica de una institución; es decir, desde el manejo del aula y la evaluación del aprendizaje del estudiante hasta la reflexión sobre la práctica académica, la revisión de pares sobre la enseñanza, la reevaluación de la enseñanza tradicional para los académicos, el desarrollo académico disciplinar a través de asesorías de investigación de aula y la diseminación de proyectos de investigación de este tipo entre la comunidad académica.

Por consiguiente, como el que sigue es un recuento de experiencias de investigación de aula en educación superior, fue necesario que para la escritura de este capítulo de conclusión se recurriera a la realización de una investigación cualitativa a través de un análisis de contenido de los capítulos previos que contiene este libro.

Recurriendo a los teóricos de este tipo de investigación, según Abela (2002), el primer paso en una investigación por análisis de contenido es el planteamiento del problema de investigación. Por consiguiente, para llevar a cabo dicho análisis de contenido, lo primero que los investigadores deberán plantear es el problema que manejan para hacer el análisis. Así las cosas, se estableció como problema de investigación: los Laboratorios Pedagógicos han ayudado al proceso de enseñanza de los docentes.

En este orden de ideas, podemos plantear que la hipótesis que se quiso comprobar en esta investigación de corte cualitativo es la siguiente: la reflexión generada de toda investigación de aula, a partir del programa Laboratorios Pedagógicos, ayuda a los profesores a mejorar su práctica docente y a ofrecer recomendaciones a sus pares sobre cómo llevar a cabo este tipo de investigaciones.

1. MARCO TEÓRICO

Como Hutchings (2007) muy bien lo indicaba, la investigación de aula incluye no solo la teoría disciplinar, sino también el desarrollo del experto disciplinar en el aula, los estilos de aprendizaje, el aprendizaje superficial y profundo, los diferentes estadios del desarrollo intelectual (tanto de docentes como de estudiantes), la rigurosidad de los instrumentos aplicados para investigar y la diseminación de los resultados de dichas investigaciones (entre muchas otras cosas). Es decir, Broshier y Huang (2008) manifestaron que el mencionado tipo de investigación es un argumento único compuesto por el proceso de enseñar-aprender, corroborado por el hecho de que no toda enseñanza implica un aprendizaje.

Por otra parte, Vithal explicaba el modelo de Adcroft y Lockwood (2010, citados por Vithal, 2016) para lo que se conoce como el modelo sobre las buenas prácticas institucionales sobre la enseñanza-aprendizaje en educación superior, que no es más que la identificación de las buenas prácticas de enseñanza-aprendizaje en las organizaciones como un modelo intrainstitucional sustentable que parte de las reflexiones derivadas de investigaciones de aula transversales a la enseñanza disciplinar. Partiendo de lo anterior, y continuando con Ad-

croft y Lockwood (2010), sería imprescindible, además, la creación de bolsas para este tipo de investigación, la creación de centros para la enseñanza y el aprendizaje, el diseño de talleres y seminarios sobre investigación de aula, hasta la formación de docentes disciplinares asesores en investigaciones de este tipo. Todo ello ayuda a construir una buena práctica institucional, lo cual nos lleva a concluir que una definición institucional de investigación de aula requeriría una visión más abierta y significativa que incluyera aspectos múltiples de la enseñanza-aprendizaje en su investigación, práctica, reflexión, evaluación y diseminación ética del conocimiento.

Con la Universidad del Norte comprometida con el aprendizaje de profesores y estudiantes, se creó en 2012 el Centro para la Excelencia Docente, cuyo propósito es apoyar al docente en su práctica y en la reflexión sobre ella. Para esto, se siguieron las directrices de Richlin y Cox (2004) sobre programas que pudieran llevar a los docentes a realizar investigaciones de aula rigurosas que les permitieran comprometerse más con su práctica, la reflexión sobre ella y que, a la vez, les permitieran obtener resultados fiables para sus áreas disciplinares. Uno de los programas diseñados fue el de Laboratorios Pedagógicos, que empezó asesorando a los docentes sobre cómo indagar sobre estrategias y herramientas que los ayudaran en sus aulas de clase. Posteriormente, se decidió trabajar en los Laboratorios con la estructura de investigación de aula de Bishop-Clark y Dietz-Uhler (2012), que cierra el ciclo de la investigación con la divulgación de los resultados hallados en la comunidad académica.

La Unidad de Investigación e Innovación del Centro para la Excelencia Docente es la encargada del programa que lleva a los docentes desde el planteamiento de la pregunta problema hasta la escritura y posterior publicación de los hallazgos. Esta unidad provee a los docentes con capacitaciones y talleres sobre investigación de aula, realiza talleres para entrenar a estudiantes de pregrado como asistentes de investigación y asesora a los profesores en la escritura de sus artículos o capítulos de libro para la posterior publicación, en lo que Geertsema (2016) llama la cultura de SoTL en educación superior.

Las investigaciones de aula y las reflexiones que se han generado a partir del programa Laboratorios Pedagógicos han ayudado al cuerpo docente inmersos en estos proyectos a resolver problemas, tales como motivación en el aula, mejora en el aprendizaje, estrategias de aprendizaje efectivas, evaluación docente, aprendizaje profundo, aprendizaje autónomo, etc. Como apuntó Burns (2017), las experiencias y reflexiones derivadas de los proyectos SoTL han aportado evidencias significativas que están ayudando a resolver los dilemas que encuentran los profesores en sus aulas de clase; resoluciones necesarias para poder apoyar el aprendizaje significativo de sus estudiantes.

2. METODOLOGÍA

La presente es una investigación cualitativa a través de un análisis de contenido, cuyas unidades de análisis serán la conclusión y las recomendaciones de cada capítulo para categorizar la información. Se tratará dicho análisis de contenido con el apoyo del *software* Invivo.

Los autores de este capítulo se basan en el planteamiento teórico de Abela (2002) sobre lo que puede ser considerado un análisis de contenido:

El análisis de contenido en un sentido amplio [...] es una técnica de interpretación de textos, donde puedan existir toda clase de registros de datos, transcripción de entrevistas, discursos, protocolos de observación, documentos, videos, [...] el denominador común de todos estos materiales es su capacidad para albergar un contenido que leído e interpretado adecuadamente nos abre las puertas a conocimientos de diversos aspectos y fenómenos de la vida social. (p. 2)

Asimismo, en la delimitación de Bardin (2010) sobre lo que se puede considerar el análisis de contenido en las ciencias sociales:

Un conjunto de técnicas de análisis de comunicaciones tendentes a obtener unos indicadores (cuantitativos o no) por procedimientos sistemáticos y objetivos de descripción del contenido de los mensajes, permitiendo la inferencia de conocimientos relativos a las condiciones de producción/recepción (contexto social) de estos mensajes. (p. 3)

El proceso metodológico empleado fue:

- Determinación del problema
- Formulación de la hipótesis
- Revisión de la literatura
- Escogencia de los textos por someter a análisis de contenido
- Escogencia de las unidades de análisis
- Categorización
- Inferenciación
- Conclusiones

3. ANÁLISIS DE CONTENIDO

Se ha encontrado que la toma de conciencia de los docentes acerca de su práctica y la necesidad de capacitarse para poder brindarles a los estudiantes una enseñanza integral son algunas de las ideas que se generaron de las reflexiones *sine qua non* a las investigaciones de aula; requisito indispensable en este tipo de procesos (Bishop-Clark y Dietz-Uhler, 2012).

En el análisis de contenido, se tomaron dos grandes unidades de registro: conclusiones y recomendaciones de los capítulos analizados.

3.1 Conclusiones

Analizando las conclusiones como una categoría, se han encontrado tres subcategorías importantes, como siguen: resultados disciplinares, resultados sobre aprendizaje y estrategias de aprendizaje.

Resultados disciplinares

En su totalidad, los resultados y las conclusiones de las investigaciones de aula presentadas arrojaron resultados positivos. Los docentes-autores indican y demuestran que sus implementaciones han sido benéficas para sus asignaturas y que los estudiantes han mejorado en su aprendizaje. Para confirmar lo anterior, se cita textualmente:

- *Ingenierías*: “La intervención realizada es bastante sencilla y ayuda a mejorar en un corto periodo de tiempo los aspectos formales del ensayo”. Indican posteriormente que “se evidencia el impacto de la intervención en la escritura de ensayos de ética” en ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Sistemas.
- *Derecho*: “La metodología de realización de talleres previos a los exámenes es benéfica para el rendimiento de los estudiantes”.
- *Matemáticas*: “En esta investigación, hemos encontrado que, cuando se conjugan el compromiso de los estudiantes con espacios adecuados de asesoría orientados por profesores con experiencia docente, los resultados que se obtienen a nivel de aprobación en el curso de Cálculo I son bastante buenos”.
- *Diseño Industrial*: “Se genera conciencia de los alcances y las dificultades a los que se enfrenta un equipo de diseño [de estudiantes] al intentar avanzar en un proceso creativo específico; situación que estimula la experimentación y genera un compromiso mayor con el desarrollo de sus proyectos”.
- *Medicina*: “Los estudiantes propusieron alternativas audiovisuales creativas para mostrar los contenidos de clase y diseñaron guiones que daban cuenta de una investigación exhaustiva sobre la temática seleccionada”.
- *Ingeniería*: “Teniendo en cuenta los resultados del estudio y el desarrollo de las variables tenidas en consideración, se podría establecer que el trabajo en grupos conformados libremente favorece el desarrollo de la autoeficacia en los estudiantes”.

Resultados sobre aprendizaje

Como se menciona en el apartado anterior, los docentes-autores presentan resultados en los que se puede apreciar un avance en el aprendizaje de los estudiantes.

- *Ingenierías*: “Los análisis de correspondencia estadística corroboran que los estudiantes se vieron beneficiados por la intervención realizada en todos los aspectos, exceptuando secuencia y cohesión”. Y continúan: “Los autores se muestran de acuerdo con De Castro (manuscrito inédito) en que la estructura del ensayo de los cinco párrafos ayuda a los estudiantes a organizar su discurso escrito basándose en una estratificación de las razones, que a su vez son dependientes del rigor de las evidencias utilizadas para argumentar”.
- *Derecho*: “Dada la naturaleza de las variables de estudio, puede haber muchos factores que puedan explicar variación en el rendimiento académico de los estudiantes, pero, en este modelo, los resultados indican que realizar talleres previos a los exámenes con el objetivo de preparar a los estudiantes para estos contribuye a que su rendimiento mejore”.
- *Matemáticas*: “Las actividades solo tienen éxito... cuando el estudiante asiste a ellas por su propia iniciativa, asumiendo que tiene un problema en la comprensión de los conceptos y procedimientos y que él es parte fundamental de la solución”.
- *Diseño Industrial*: “Tanto en el análisis de información y aplicación de metodologías creativas y deductivas se observa fortalecimiento en los estudiantes debido a que sus sustentaciones públicas son más completas y coherentes”.
- *Medicina*: “Los estudiantes consideraron que se fortalecieron sus conocimientos en la realización de guiones y producción de videos educativos, de la misma manera que la experiencia de probar nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje fue valiosa para su proceso formativo”.

Estrategias de aprendizaje

Los docentes-autores del texto utilizaron diversas estrategias de aprendizaje para lograr sus fines: afectar positivamente el aprendizaje de sus estudiantes. En algunos casos, usaron más de una estrategia,

por lo que son conscientes, en sus investigaciones de aula, de variables asociadas que no alcanzaron a medir.

Algunas de las estrategias de aprendizaje utilizadas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Estrategias de aprendizaje utilizadas

Capítulo	Estrategia de aprendizaje
1	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas • Técnica de los cinco párrafos para la elaboración de ensayos
2	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios y talleres previos a las evaluaciones
3	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios y talleres previos a las evaluaciones • Interacción informal entre docentes y estudiantes
4	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas • Aprendizaje experiencial • Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje basado en equipos
5	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de videos educativos como estrategia de aprendizaje • Aprendizaje basado en problemas
6	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en equipos • Aprendizaje basado en proyectos

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Recomendaciones

Las recomendaciones de los autores giran en torno a tres ejes: 1. recomendaciones para docentes, 2. recomendaciones institucionales y 3. recomendaciones y reflexiones sobre investigación de aula.

Recomendaciones para docentes

Tanto los docentes de Ingeniería como los de Diseño Industrial y Medicina sugieren a sus pares que se capaciten en la aplicación de estrategias de aprendizaje antes de diseñar una implementación, debido a que expresan que es muy diferente lo que plantea la teoría y otra muy distinta es llevar a cabo las actividades en sus áreas disciplinares.

Asimismo, los profesores de Ingeniería y Medicina hacen hincapié en la necesidad de trabajar transversalmente las competencias comunicativas orales y escritas para un desempeño integral de sus estudiantes. Por otra parte, un docente de Ingeniería y otro de Psicología indican que al trabajar en las estrategias de aprendizaje basadas en equipos es conveniente dejar que los estudiantes escojan sus propios equipos de trabajo.

Recomendaciones para las instituciones

Los docentes de Matemáticas y Derecho hacen énfasis en que los talleres adicionales y previos a los exámenes deberían contar con el apoyo logístico y económico de las instituciones de educación superior, ya que han demostrado que dicha estrategia redundaría en el rendimiento de los estudiantes. Por su parte, los docentes de ingenierías recomiendan que se hagan extensivas a las ciencias investigaciones de aula como la suya, y que además puedan contar con el apoyo de las instituciones educativas.

Recomendaciones y reflexiones sobre investigación de aula

Los docentes-autores se muestran interesados en que la investigación de aula se extienda más tanto en sus áreas disciplinares como en otros ámbitos de la educación superior. Aportan ideas sobre cómo enriquecer las investigaciones con instrumentos, lo importante de la reflexión que acompaña a la investigación de aula, la necesidad de que las instituciones apoyen programas y proyectos cuya validez y rendimiento se ha comprobado, etc. A continuación, se presentan los datos más relevantes:

Ingenierías: “Es conocido el poco interés que investigaciones de este tipo despiertan en la gran mayoría de docentes de ingenierías, pero es precisamente por ello que es indispensable despertar una mayor conciencia de que las ciencias y la comunicación correcta y acertada de sus profesionales no son divergentes, sino que convergen en un punto común que es poder dar a conocer coherentemente sus puntos de vista y soluciones de problemas”.

Derecho: “Se puede recomendar, por ejemplo, que los estudiantes lleven un diario o una bitácora en donde se reporten las deficiencias y dificultades que ellos mismos van notando en su proceso de aprendizaje. También podría ser valioso incluir entrevistas grupales, entrevistas a profundidad u otro tipo de técnicas cualitativas de investigación con el objetivo de observar otros beneficios o inconvenientes de esta innovación desde la perspectiva de los alumnos”.

Matemáticas: “Los espacios complementarios a la formación del estudiante en una asignatura deben fortalecerse institucionalmente, tanto en la parte logística como en la correspondiente a lo del recurso humano, si se desea que ellos sean sostenibles a lo largo del tiempo”.

Diseño Industrial: “Cada semestre es único ya que cada grupo trae características y rasgos distintivos que les facilita o les dificulta algunas de las actividades académicas a realizar, y los docentes deben, no solo ajustar, sino reevaluar y proponer actividades alternas según las necesidades mostradas por cada grupo”.

CONCLUSIONES

A lo largo de esta investigación cualitativa a manera de capítulo de conclusión, se ha venido presentando evidencia que confirma la hipótesis planteada. Asimismo, se ha podido comprobar que las aseveraciones hechas en la literatura (Richlin y Cox, 2004; Hutchings, 2007; Bishop-Clark y Dietz-Uhler, 2012; Geertsema, 2016; Burns, 2017) son acertadas en cuanto a que la investigación de aula promueve la reflexión de los docentes, a la vez que se constituye en un medio para aumentar la producción intelectual de los académicos al publicar los resultados de sus hallazgos.

Los autores de este capítulo apoyan firmemente la posición de Broschier y Huang (2008), quienes consideran decimonónico el concepto extendido de que quien no hace investigación teórica no puede enseñar. Los capítulos de este libro dejan buenos ejemplos de que los profesores que están verdaderamente comprometidos con el aprendizaje de sus estudiantes y hacen investigaciones de aula dan claros ejemplos de la finalidad de un docente: enseñar a aprender. Esto último podría

ayudar a pensar que lo planteado por Dzidic, Castell, Roberts, Allen y Quail (2017) está empezando a cambiar.

Asimismo, recomendamos a los pares académicos que leen este texto que trabajen en fundamentar la literatura para que puedan cambiar las políticas institucionales, como lo sugieren Vithal (2016) y Adcroft y Lockwood (2010), y que tan acertadamente recomiendan los autores de este libro.

Por último, pero no menos importante, recomendamos que proyectos de investigación de aula como estos se lleven más cotidianamente a todo lo largo y ancho de la educación superior en América Latina, pues pueden ayudar a mejorar la calidad de la educación en nuestra región.

REFERENCIAS

- Adcroft, A. y Lockwood, A. (2010). Enhancing the scholarship of teaching and learning: An organic approach. *Teaching in Higher Education*, 15(5), 479-491.
- Abela, J. A. (2002). *Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada*. Granada: Fundación Centro Estudios Andaluces.
- Bardin, L. (2010). *Análisis de contenido* (5ª. ed.). Madrid: Akal.
- Bishop-Clark, C. y Dietz-Uhler, B. (2012). *Engaging in the scholarship of teaching and learning*. Virginia: Stylus.
- Boyer, E. L. (1990). *Scholarship reconsidered: Priorities of the professoriate*. Princeton: Princeton University Press.
- Boshier, R. y Huang, Y. (2008). In the House of Scholarship of Teaching and Learning (SoTL), teaching lives upstairs and learning in the basement. *Teaching in Higher Education*, 13(6), 645-656. <http://dx.doi.org/10.1080/13562510802452368>
- Burns, K. A. (2017). Community college faculty as pedagogical innovators: How the scholarship of teaching and learning (SoTL) stimulates innovation in the classroom. *Community College Journal of Research and Practice*, 41(3), 153-167. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10668926.2016.1168327>

- Castro, A. de (manuscrito inédito). *La argumentación*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Dzidic, P., Castell, E., Roberts, L. D., Allen, P. J. y Quail, M. (2017). Reflections on the emergence and evolution of a scholarship of teaching and learning community of practice within a research-intensive higher education context. En J. McDonald y A. Cater-Steel (eds.), *Communities of practice* (pp. 301-342). Singapore: Springer Nature.
- Geertsema, J. (2016). Academic development, SoTL and educational research. *International Journal for Academic Development*, 21(2), 122-134. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1360144X.2016.1175144>
- Hutchings, P. (2007). Theory: The elephant in the scholarship of teaching and learning room. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 1(1), 14-29. Recuperado de: <http://digitalcommons.georgiasouthern.edu/ij-sotl/vol1/iss1/2/>
- Richlin, L. y Cox, M. D. (2004). Developing scholarly teaching and the scholarship of teaching and learning through faculty learning communities. *New Directions for Teaching and Learning*, 97, 127-135.
- Vithal, R. (2016). Growing a scholarship of teaching and learning institutionally. *Studies in Higher Education*, 1-16. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03075079.2016.1180350?src=recsys&journalCode=cshe20>

LOS AUTORES

MARÍA GABRIELA CALLE TORRES

Ingeniera Electrónica, Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín (Colombia). Especialista en Redes de Computadores, Universidad del Norte (Colombia). Magíster en Telecomunicaciones y PhD en Ciencias de la Información, Universidad de Pittsburgh (USA). Profesora Asociada del Departamento de Ingenierías Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Norte. Senior Member, IEEE. Es coautora de los artículos: “Competencias comunicativas en proyecto final de ingeniería: informe preliminar”, “Las competencias comunicativas del ingeniero en el siglo XXI: experiencias en dos universidades de Colombia”, “Developing argumentative documents in engineering: A case of study through the curriculum” y “Competencias comunicativas en ingeniería: caso estudiantes de último semestre”.

JOSÉ DANIEL SOTO ORTIZ

Ingeniero Electricista, Universidad Técnica de Georgia (USA). Master of Science en Ingeniería Eléctrica. Docente del Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad del Norte. Es investigador principal del Grupo de Investigación en Sistemas Eléctricos, GISEL. Es coautor de los artículos: “Assessment of the risk of failure of high voltage substations due to environmental conditions and pollution on insulators”, “Pollution research Benjamín correlation analysis between ceramic insulator pollution and acoustic emissions”, “The influence of atmospheric conditions on the leakage current of ceramic insulators on the Colombian Caribbean coast”, “Simulación de una central térmica de vapor”, “Study of the impact of non-rectangular voltage sags in induction motors”. Coautor de las ponencias: “Optimal power distribution network reconfiguration using Cuckoo Search. Electric Power and Energy Conversion Systems (EPECS)”, “Las competencias comunicativas del ingeniero en el siglo XXI: experiencias en dos universidades de Colombia”, “Propuesta pedagógica: Fortalecimiento de las competencias argumentativas en ingeniería”. Y coautor de los libros *Visiones regionales. Capítulo Caribe y Visión Colombia 2019: capítulo Caribe*.

LUCY ESTHER GARCÍA RAMOS

PhD y magíster en Ciencias de la Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Ingeniera de Sistemas, Universidad del Norte (Colombia). Ha publicado en coautoría los artículos: “Gender and other factors influencing the outcome of a test to assess quality of education in Civil Engineering in Colombia”, “Detection of source code similitude in academic environments”, “Is the use of information and communication technology related to performance in working memory tasks?: Evidence from Seventh-grade Students”, y “Developing argumentative documents in engineering: a case of study through the curriculum”.

ADELA DE CASTRO

Licenciada en Educación con Especialización en Lenguas Modernas, Universidad de La Salle (Colombia). Máster en Logopedia y Terapia del Lenguaje, Centro Médico de Ciencias del Lenguaje (España). Máster en Formación de Formadores de Español Lengua Extranjera, Universidad de León (España). Docente investigadora del Departamento de Español de la Universidad del Norte (Colombia). Coordinadora de la Unidad de Innovación e Investigación, Centro para la Excelencia Docentes (CEDU), Universidad del Norte. Autora de los libros: *Estimulación de la comprensión de lectura mediante las TIC*, *Comunicación oral: Técnicas y estrategias*, *Comunicación organizacional: Técnicas y estrategias*. Coeditora de *Transformar para Educar: Cambio Magistral 1* (<http://goo.gl/daKb3C>). Coeditora y coautora de *Innovar para educar: Prácticas universitarias exitosas*. Tomo 4” (<http://goo.gl/lkBOlz>). Ha publicado los artículos: “Maximum Consequencia: un videojuego educativo para ejercitar la comprensión lectora” y es coautora de “REDEI: página de recursos digitales de un colectivo de investigación”, “El efecto del uso de las TIC en la comprensión lectora de español como lengua materna (L 1)”, “Competencias comunicativas en proyecto final de ingeniería: informe preliminar”, “Las competencias comunicativas del ingeniero en el siglo XXI: experiencias en dos universidades de Colombia”, “Developing argumentative documents in Engineering: A case of study through the curriculum”, “Competencias comunicativas en ingeniería: caso estudiantes de último semestre”.

JULIA SANDRA BERNAL CRESPO

Abogada, Universidad de los Andes (Colombia). Doctora en Derecho, UNED (España). Docente e investigadora de la División de Derecho y Ciencia Política de la Universidad del Norte (Colombia). Autora del libro *Evolución biológica de la moral y el derecho*, y de los artículos: “Esterilización quirúrgica en menores de edad (Corte Constitucional Colombiana)” y “The role of sex and reproduction in the evolution of morality and law”.

NORELI SCHETTINI

Ingeniera Electrónica, Universidad del Norte (Colombia). Recibió sus títulos de maestría y doctorado en Ingeniería Eléctrica en la Universidad del Sur de la Florida (USA). Profesora asistente del Departamento de Ingenierías Eléctrica y Electrónica, Universidad del Norte. Miembro del comité técnico de Ecocampus y coordinadora del Proyecto Educativo Felinorte. Coautora del capítulo “Hemocompatibility assessment of 3C-SiC for cardiovascular applications. Silicon carbide biotechnology: A biocompatible semiconductor for advanced biomedical devices and applications”. Y coautora de los artículos: “A novel multi-variable algorithm for detecting and tracing metal” y “An innovative image-processing model for rust detection using Perlin Noise to simulate oxide textures”.

JOHN EDWIN CANDELO BECERRA

Ingeniero Electricista, Universidad del Valle (Colombia). Doctor en Ingeniería, Énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Universidad del Valle. Docente del Departamento de Energía Eléctrica y Automática, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín (Colombia). Coautor del libro *Análisis de circuitos eléctricos: estado estable*. Es coautor de los artículos “Correlation analysis between ceramic insulator pollution and acoustic emissions”, “Distributed generation placement in radial distribution networks using a bat-inspired algorithm” y “Assessment of the risk of failure of high voltage substations due to environmental conditions and pollution on insulators”.

JAVIER MAURICIO KLEBER ESPINOSA

Estudiante de último año de Psicología, Universidad del Norte (Colombia). Se ha desempeñado como monitor académico del Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil (CREE) y como monitor tecnológico del Centro para la Excelencia Docente (CEDU). También ha participado de diversos proyectos de investigación en áreas relacionadas con la Psicología Educativa.

GERMÁN ENRIQUE JIMÉNEZ BLANCO

Licenciado en Educación, con especialidad en Matemáticas y Físicas, Universidad del Atlántico (Colombia). Especialista en Edumática, Universidad Autónoma de Colombia. Magíster en Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Docente investigador del Departamento de Matemáticas, Universidad del Norte. Coautor de los artículos: “Aplicación de un principio de minimización”, “Problemario de Cálculo Diferencial: Notas de clase”, “Impacto de la asesoría del programa Cree para Cálculo I”, y “El efecto test en cursos de Matemática”

GUILLERMO CERVANTES CAMPO

Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad del Atlántico (Colombia). Magíster en Educación, Universidad Javeriana-Universidad del Norte (Colombia), y magíster en Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín). Docente del Departamento de Matemáticas y Estadística, de la Universidad del Norte. Coautor del capítulo “Impacto de clases interactivas con tarjeta de respuesta inmediata (CITRI) en el aprendizaje de las matemáticas”, publicado en el libro *Aplicación de las TIC en el aula de clases*. Es coautor de los artículos: “Una alternativa para prevenir el error de linealización $[(x \pm y)]^n = x^n \pm y^n$ ”, “Sobre algunos errores comunes en desarrollos algebraicos”, y “Pre condicionamiento de métodos iterativos”.

VANESSA DEL CARMEN PÉREZ PEÑALOZA

Maestranda en Desarrollo Social, Universidad del Norte (Colombia) Licenciada en Pedagogía Infantil, Universidad del Norte. Asistente de investigación del Centro para la Excelencia Docente (CEDU) de esta misma institución. Coautora del libro *Acercándonos a la realidad social del envejecimiento*.

EDGAR ANDRÉS MORENO VILLAMIZAR

Diseñador Industrial, Universidad Nacional de Colombia. Máster en Diseño Urbano, Arte Ciudad y Sociedad, Universitat de Barcelona (España). Especialización en Gerencia de Diseño, Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano (Bogotá). Estudios de producción audiovisual y efectos especiales, Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Diplomado en Docencia Universitaria, Universidad del Norte (Colombia). Curso de Formación por competencias en formulación social de proyectos de sostenibilidad y gestión concertada de espacios públicos, Universidad Nacional de Colombia.

VIANNYS HERRERA ORTEGA

Economista, Universidad del Norte (Colombia). Asistente de investigación del CEDU. Actualmente es miembro del grupo Ágora Económica. Ha publicado los artículos: “Efectos de la edad del primer parto en la adolescencia sobre la acumulación de capital humano femenino en la región Caribe”; “¿Existe alguna relación entre el crecimiento económico y las instituciones?” y “Consecuencias del embarazo precoz en la acumulación de capital humano en Colombia”.

MARÍA PAULA SERRANO GÓMEZ

Diseñadora industrial, Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia). Master of Science, State University of New York, College at Buffalo (USA). Docente investigador del Departamento de Diseño.

ANA LILIANA RÍOS GARCÍA

Médico, Universidad Libre (Colombia). Especialista en Salud Familiar, Universidad del Norte (Colombia). Especialista en Gestión Pública, Escuela Superior de Administración Pública ESAP (Colombia). Magíster en Desarrollo Familiar, Universidad del Norte. Docente del Departamento de Salud Pública, División Ciencias de la Salud, de la Universidad del Norte. Ha publicado los artículos: “Alcance de las políticas públicas en el área de salud sexual y reproductiva dirigidas a los adolescentes en Colombia”; “Detección de hipoacusia mediante potenciales evocados auditivos tronco-encefálicos y otoemisiones acústicas transitorias en niños (as) del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar”; “Frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico en pacientes del programa de obesidad de una institución de salud en Barranquilla (Colombia)” y “Food Security Overview: the Colombia experience”. Coautora de: “Percepción del envejecimiento y bienestar que tienen los adultos mayores del hogar geriátrico San Camilo de la ciudad de Barranquilla”.

DIEGO GÓMEZ CERÓN

Magíster en Ingeniería Electrónica e Ingeniero Electrónico, Universidad del Norte (Colombia). Inclina su labor docente e investigativa hacia la ejecución de proyectos relacionados con telemetría georreferenciada y la automatización industrial y de edificaciones, bajo el estándar PMI.

JOSÉ EDUARDO FONTALVO HERNÁNDEZ

Estudiante de Ingeniería Electrónica, Universidad del Norte (Colombia). Actualmente es representante estudiantil para la región Caribe de IEEE (Instituto de Ingenieros Electrónicos y Electricistas). Ha obtenido varias becas y reconocimientos, tales como: beca Roble Amarillo de la Universidad del Norte para estudios de pregrado; beca Jóvenes Ingenieros DAAD 2015, para intercambio académico y prácticas profesionales en Alemania; beca PASCH 2010 del Goethe Institut para intercambio cultural en Alemania; distinción Andrés Bello General 2010, entregada a los mejores 50 resultados ICFES a nivel nacional y la Orden Alberto Assa, del Instituto Experimental del Atlántico, por desempeño académico.

MOISÉS MEBARAK

Especialista en Psicología Clínica y de la Salud, Universidad del Norte (Colombia). Doctorado en Psicología Clínica y de la Salud, Universidad de Salamanca (España). Profesor de Psicología en la Universidad del Norte. Es coautor de los artículos: “Riesgos psicosociales: la psicología organizacional positiva como propuesta de promoción, prevención e intervención”, “Formación de prejuicios sociales: diferencias entre el enfoque cognitivo y psicoanalítico”, “Análisis de la responsabilidad criminal en reclusos colombianos acusados de homicidio”, “Una revisión acerca de la sintomatología del abuso sexual infantil”, “Revisión bibliográfico-analítico acerca de las diversas teorías y programas de intervención en el autismo infantil”, “Salud mental: un abordaje desde la perspectiva actual de la psicología de la salud” y “Evaluación de la responsabilidad criminal en homicidas colombianos”.

MARÍA JOSÉ ANAYA TABOADA

Psicóloga, Universidad del Norte (Colombia). Estudiante de Maestría en Psicología Clínica, Universidad del Norte. Asistente Administrativo del Centro de Recursos para el Éxito Estudiantil, Universidad del Norte.

EULISES DOMÍNGUEZ MERLANO

Psicólogo y magíster en Psicología, Universidad del Norte (Colombia). Jefe del Centro para la Excelencia Docente (CEDU) de la Universidad del Norte. Experto en Educación mediada con TIC e instrumentos de investigación. Autore de: “Aprendizaje orientado a proyectos”, “Diseño de materiales multimediales”, “Guía para elaborar Mapas conceptuales”, “Pensamiento crítico”, “Diseño de estrategias de enseñanza-aprendizaje con la herramienta de mapas causa-efecto”, “Ambientes virtuales de aprendizaje: actores del proceso educativo”, “Diseño de ambientes virtuales de enseñanza-aprendizaje y sistemas hipermedia adaptativos”, “Las TIC como apoyo al desarrollo de los procesos de pensamiento y la construcción activa de conocimientos”, “El ABP mediado con tecnología móvil como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia matemática en resolución de problemas: un caso con la adición de números enteros negativos”, “Manual de laboratorio de psicología comportamental”, “Análisis comparativo de tres modelos de aprendizaje: colaborativo virtual, colaborativo presencial y magistral” y “Las nuevas tecnologías aplicadas al aula”.

DICK GUERRA FLÓREZ

Psicólogo, Universidad del Norte (Colombia). Becario Roble Amarillo. Asistente de investigación del Centro para la Excelencia Docente (CEDU) de la Universidad del Norte. Co-investigador en diferentes proyectos del área de Docencia universitaria. Coautor de: “Desarrollo de habilidades escriturales apoyado con tecnología móvil”, “Comprensión lectora y TIC en la universidad”, “El efecto del uso de las TIC en la comprensión lectora de español como lengua materna (L1)” y “Aprendizajes de la investigación de aula: un meta-análisis cualitativo sobre Laboratorios Pedagógicos”.

LUIS ALBERTO TORRES-HERRERA

Ingeniero Electrónico, Universidad del Norte (Colombia). MBA en Gerencia Tecnológica, Northern Institute of Technology (Alemania). MSc en Sistemas de Información y Comunicaciones, Universidad Técnica de Hamburgo (Alemania). Investigador en redes inalámbricas de sensores desde 2009. Es miembro del Grupo de Telecomunicaciones y Señales del Departamento de Ingenierías Eléctrica y Electrónica en la Universidad del Norte. Ha publicado los artículos: “Developing argumentative documents in engineering: a case study through the curriculum”, “Propuesta pedagógica: fortalecimiento de las competencias argumentativas en Ingeniería”, “Communications skills in senior engineering students”, “Improving argumentative skills for engineering students in two different colombian regions”, “Competencias comunicativas en Ingeniería: caso estudiantes de último semestre”, “Las competencias comunicativas del ingeniero en el siglo XXI: experiencias en dos universidades de Colombia” y “Experiencia de evaluación del Student Outcome F para la acreditación ABET en tres programas de ingeniería”.

MARÍA CAROLINA DE LA OSSA VERGARA

Estudiante de Diseño Industrial, Universidad del Norte (Colombia). Ha tenido experiencia como monitora y/o tutora de las asignaturas: Taller de Composición II (II semestre de Diseño Industrial), Teoría de Diseño II (II semestre de Diseño Industrial) y Taller Producción Industrial (V semestre de Diseño Industrial); además, ha sido asistente de proyectos de investigación en los Laboratorios Pedagógicos.

El lector tiene en sus manos el segundo libro de la colección "Aulas Develadas: La práctica, con investigación, se cambia", producto de las investigaciones de aula adelantadas por docentes de la Universidad del Norte, con el apoyo del Centro para la Excelencia Docente (CEDU), en el programa Laboratorios Pedagógicos.

Este libro recopila los resultados de las investigaciones en el programa Laboratorios Pedagógicos del CEDU; estudiantes de educación, docentes de instituciones públicas y privadas y lectores interesados en el tema encontrarán aquí propuestas pedagógicas innovadoras en las áreas de ingeniería, salud pública, derecho, matemáticas y diseño industrial, entre otras.