

**INNOVANDO EN  
EDUCACIÓN SUPERIOR**

# **VOLUMEN 2**

**METODOLOGÍAS ACTIVAS DE  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**Experiencias clave en Latinoamérica y el Caribe, 2016-2017**



INNOVANDO EN EDUCACIÓN SUPERIOR:  
EXPERIENCIAS CLAVE EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE 2016-2017.

**VOLUMEN 2: METODOLOGÍAS ACTIVAS DE  
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

---

**EQUIPO DE TRABAJO**

Oscar Jerez, Editor General, CEA, FEN, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 Colleen Silva, Co-Editor, Program Manager for Academic Innovation, Laspau affiliated with Harvard University.  
 Beatriz Hasbún, Coordinación, CEA, FEN, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 Ealeen Ceballos, Program Coordinator for Academic Innovation, Laspau affiliated with Harvard University.  
 Marcos Rojas, Coordinador Ejecutivo, Investigador Trainer CEA, FEN, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

**COMITÉ ACADÉMICO**

Dr. Oscar Jerez Yañez, Director CEA, FEN, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 M.Ed. Colleen C. Silva, Gerente de Innovación Académica de LASPAU, Estados Unidos.  
 Dra. Carolina Guzman, Investigadora CIAE, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 Dr. Anastassis Kozanitis, Profesor, Université du Québec à Montréal, Canadá.  
 Dr. Sergio Celis, Profesor, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 Dr. Fabio García Reis, Diretor de Inovação Acadêmica e Redes de Cooperação, SEMESP, Sao Paulo, Brasil.  
 M.Eng. Ing. Lueny Morell, Directora InnoVaHiEd, Mayagüez, Puerto Rico.  
 Dra. María Francisca Elgueta, Directora CPUDD, Facultad de Derecho, Universidad de Chile, Santiago, Chile.  
 M.Ed. Sylvia Rittershaussen Klaunig, Investigadora Asociada CEA, FEN, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

**CORRECCIÓN DE ESTILO EN ESPAÑOL: CEA, FEN, Universidad de Chile, Chile.**

Carolina Aranda Contreras.  
 Catalina Cárdenas Baeza.  
 Javier Cosmelli Mardones.  
 Rodolfo Chiple Ávila.  
 Catalina Lizama Bucarey.  
 Eduardo Lobos Lagos.  
 Catalina Marilao Carrasco.  
 Armin Ramos Torres.

**CORRECCIÓN DE ESTILO EN PORTUGUÉS:**

Ana Valéria Sampaio de Almedia Reis, UNISAL, Lorena, Brasil.  
 Cristiane Sampaio de Almeida Castro, EEAR, Sao Paulo, Brasil.  
 Eduardo Roberto Cajueiro Ribeiro, EEAR, Sao Paulo, Brasil.  
 Edwals Marques Farias Júnior, EEAR, Sao Paulo, Brasil.

**PORTADA:**

Enric Forés Solar, CEA, FEN, Universidad de Chile, Chile.

**DISEÑO GRÁFICO:**

Guido Olave Reyes, Unidad Diseño Pregrado, FEN, Universidad de Chile, Chile.  
 Cristián Trincado García, Unidad Diseño Pregrado, FEN, Universidad de Chile, Chile.

**ISBN:**

978-956-19-1036-2 (Volumen)  
 978-956-19-1014-0 (Obra completa)

**IMPRENTA:** Alvimpress

**Universidad de Chile, Facultad de Economía y Negocios**

**Primera edición:** Octubre 2017.

**Tiraje:** 250 ejemplares.

© 2017 Todos los Derechos Reservados

Esta obra está licenciada bajo la Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/> o envíe una carta a Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, USA.

**Cita de la fuente:** Jerez, O. y Silva C. (Eds). 2017. *Innovando en Educación Superior: Experiencias clave en Latinoamérica y el Caribe 2016-2017 (Volumen 3: Integración de TIC's)*. 1era Ed. Santiago, Chile: Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile. Laspau Affiliated with Harvard University. Licencia: Creative Commons Attribution-ShareAlike International CC BY-SA 4.0.

# Índice

Presentación	7
Prólogo: Innovar en la Educación Terciaria <i>Oscar Jerez Y., Sylvia Rittershausen K. y Marcos Rojas P.</i>	9
Aprendizaje al servicio de la comunidad: Aplicación de la Metodología Aprendizaje- Servicio (A+S) en la carrera de Derecho <i>Katherine Denisse Becerra Valdivia y Daniel Alejandro Bravo Silva</i>	21
Innovando en educación en ingeniería: la adopción de la Iniciativa CDIO en la UCSC <i>Marcia Muñoz Venegas, Claudia Martínez Aráneda, Cristian Cárdenas Oviedo y Patricio Cea Echeverría</i>	29
Análise de sonhos como experiencia pedagógica <i>Anna Paula Soares Lemos, Joaquim Humberto C. de Oliveira y José Carlos Sebe Bom Meihy</i>	39
Aplicação de metodologias ativas na FATEC de cruzeiro <i>Ana Lúcia Magalhães y Benedita Hirène de França Heringer</i>	45
Project-based learning: Percepção de resultados de aprendizagem e satisfação dos alunos de engenharia de produção da universidade do estado do rio de janeiro <i>Henrique Martins Rocha y Washington de Macedo Lemos</i>	55
Aprendizaje basado en proyectos, experiencia didáctica en la asignatura Geología y utilización del Sílabo CDIO para su validación <i>Alexis Bionel Tejedor De León</i>	67
Aprendizaje basado en proyecto: una herramienta educativa para estudiantes de pregrado de Anatomía Veterinaria <i>Cintya Alejandra Borroni González, Alejandro Andrés Pimentel Ávila, Carlos Manuel González Riveros, Kate Koehler Diamond, Cecilia Andrea Vásquez Carrillo, Eduardo Christian Landerer Leiva y Rodolfo José Paredes Esparza</i>	77
A metodologia ativa Team-based Learning aplicada à construção de Planos de Negócios <i>Gabriel Vianna Schlatter y Ani Mari Hartz</i>	87
Aprendizaje en equipo a través de Test colaborativos en Economía Internacional <i>Bernardo Alfonso Vásquez González y Claudia Soraya Plequezuelos Saavedra</i>	99
Perspectivas sobre o enfrentamento jurídico do uso de drogas no brasil: Aplicação da metodologia do team based learning e do project based learnig no curso de direito <i>Fernanda de Matos Lima Madrid</i>	109
Construção de empresa como laboratorio prático de ensino da teoria à administração científica na disciplina de evolução do pensamento administrativo na graduação em administração <i>Sandra Pires de Almeida, José Eduardo Azevedo y Clesio L. Landini Jr.</i>	117
Litigación oral: estrategia de enseñanza para la Formación Inicial Docente <i>María Teresa Castañeda Díaz y Maritza Roxana Palma Luengo</i>	125
Competências empreendedoras - Uma experiência inovadora na formação profissional do engenheiro <i>Claudio Alcides Jacoski</i>	137

Análise de Implementação do Modelo de Projeto Semestral Europeu no curso de graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá <i>Ana Maria Silveira Turrioni, Vinicius Rêno de Paula y João Batista Turrioni</i>	151
Expo EDA – Exposición de estrategias didácticas de aprendizajes. Las Metodologías Activas en la Enseñanza de la Ingeniería: un proceso formativo centrado en el estudiante <i>Euclides Samaniego González</i>	161
O Programa “Da classe ao mercado”: uma experiencia pedagógica de internacionalização do ensino, pesquisa e extensão <i>Raquel Cabral, Angélica Aparecida Parreira Lemos Ruiz, Célia Maria Retz Godoy dos Santos, Maria Eugênia Porém, Roseane Andrelo y Tamara de Souza Brandão Guaraldo</i>	177
Estudo e análise da aplicação do peer instruction no ensino superior brasileiro na área de exatas <i>Regina Elaine Santos Cabette</i>	185
La enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares: Una experiencia metodológica en el curso MA0101 Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica <i>M.Sc. Reiman Yitsak Acuña Chacón y Dra. Zuleyka Suárez Valdés Ayala</i>	197
Innovación en educación superior en Chile: aprendizaje vinculado con el medio organizacional <i>Verónica Pizarro y Leslier Valenzuela</i>	207
Seminario Alemán: una experiencia de aprendizaje y enseñanza de la argumentación <i>Giulietta Karina Vaccarezza Garrido, Karen Andrea Oliva Jara, Cristhian Exequiel Pérez Villalobos y Fernando Teddy Reyes Reyes</i>	217
Modelo progresivo de evaluación compartida para presentaciones orales en la educación superior <i>Israel Alfonso González Marino</i>	229
Análise da Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem em Engenharia de Software por meio da Pesquisa-ação <i>Fabiana Costa Guedes, Rodrigo Aparecido da Silva Braga, Ana Carolina Oliveira Santos y Walter Aoiama Nagai</i>	237
Implementación de la Metodología de Evaluación Auténtica en Educación Superior <i>Verónica Villarroel H., Daniela Bruna J., Carola Bruna J., Constanza Herrera S. y Carolina Márquez U.</i>	249
Diagramas de Flujo: Una propuesta pedagógica para desarrollar la capacidad de análisis estadístico autónomo en estudiantes universitarios <i>Gloria Ximena Correa Beltrán</i>	259
Laboratorio de historia para ingenieros y científicos ¿Cómo se hace? ¿Para qué sirve? <i>Andrea Rodríguez Silva</i>	269
Taller de competencias gerenciales: innovación, impacto e involucramiento <i>Silvio Borrero y Juanita Cajiao</i>	279
Metodologias ativas no ensino superior: a experiência do Centro Universitário UNIFAFIBE com o método da “antecipação de conteúdo” <i>Hélio José dos Santos Souza, José Pedro Toniosso y Renata de Souza Martinez</i>	287
Física para las carreras de ingeniería: cuatro experiencias centradas en el estudiante <i>Sandra Kahan, Adriana Auyuanet, Federico Davoine y Cecilia Stari</i>	295

## PRESENTACIÓN

En la actualidad, a nivel de la educación superior, la innovación en la docencia es una preocupación que ha llevado a buscar nuevas formas de abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje para responder a las demandas sobre la calidad de la formación en educación terciaria.

En este contexto, la innovación se entiende como aquel proceso intencionado y permanente al interior de la institución educativa, que pretende provocar transformaciones e impactos reales y positivos sobre: los aprendizajes de los estudiantes, el entorno y cultura institucional y la sociedad.

El presente libro tiene como objetivo recoger un conjunto de experiencias innovativas realizadas en distintas instituciones de educación superior a nivel latinoamericano, pertenecientes a distintas carreras y disciplinas, abordando distintos tópicos como: el logro de los aprendizajes, la percepción de los involucrados, cambios en las rutinas claves y modificaciones a nivel curricular.

Las innovaciones que se presentan son procesos complejos que han llevado a enfrentar riesgos por parte de los involucrados, además de largos procesos de rediseño y evaluación con el fin de aportar al proceso de formación a nivel terciario. De ahí la importancia de comunicar y difundir su trabajo a la comunidad educativa, no solamente por el valor que tiene la experiencia, sino que por ser fuente de inspiración para otros académicos que quisieran aventurarse con acciones que apunten a mejorar la calidad de la educación superior.

El propósito de este libro es compartir experiencias de innovación en docencia universitaria que permitan visualizar los avances, en Latinoamérica y el caribe, de las prácticas de enseñanza orientadas a fomentar los aprendizajes de calidad de los estudiantes durante su formación académica y profesional.

Las experiencias incorporadas fueron seleccionadas por medio de un concurso convocado por el Centro de Enseñanza y Aprendizaje de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, en conjunto con Laspau: Academic and Professional Programs for the Americas, afiliada con Harvard University. Los criterios de evaluación y selección fueron: relevancia de la experiencia innovativa, presencia de los aspectos solicitados en la reseña, claridad de la descripción y suficiencia de la información proporcionada y consistencia de la experiencia. Además, toda la revisión fue realizada en la modalidad de “doble ciego” por el Comité Académico, cuyos integrantes cuentan con una dilatada trayectoria en temas de Investigación e Innovación en Educación Superior.

Aplicando estos criterios, si bien la meta del concurso apuntaba a seleccionar las 20 mejores experiencias, no obstante, debido a la gran cantidad, variedad y calidad de las innovaciones propuestas se decidió incorporar 52 mejores experiencias, procedentes de: Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Panamá, Perú y Uruguay, para ser publicadas en tres volúmenes, agrupadas en torno a un foco específico.

El primer volumen, recoge experiencias en torno a: apoyo a la docencia de pregrado, acompañamiento docente, comunidades de innovación, innovación curricular, equidad, diversidad e inclusión y evaluación de competencias. El segundo volumen, recoge experiencias en torno a: aprendizaje y servicio, vinculación con el medio, análisis de ilustraciones, aprendizaje por proyectos, aprendizaje basado en equipos, aprendizaje basado en problemas, método de casos, aprendizaje entre pares, enseñanza justo a tiempo, debate en el aula, evaluación auténtica, organizadores gráficos y juego de roles. Finalmente, el tercer volumen, recoge

experiencias en torno a: flipped classroom, uso de TIC's en el aula y en el aprendizaje colaborativo.

De manera más específica, el presente libro: "Innovando en Educación Superior: Experiencias Clave en Latinoamérica y el Caribe, 2016-2017. Volumen 2: Metodologías activas de enseñanza y aprendizaje", corresponde al segundo de la serie que emerge de esta convocatoria y recoge experiencias sobre la implementación de metodologías orientadas por enfoques que redefinen el rol del docente y el estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Finalmente, queremos agradecer a todos los Autores, el Equipo de Trabajo, al Comité Editorial, a los Correctores de Estilo y Producción Gráfica, por todo el trabajo realizado. Esperamos que esta obra, pueda motivar y orientar la Innovación en toda América Latina y el Caribe, aportando a la Calidad y Excelencia de nuestras instituciones.

Fraternalmente,

**Oscar Jerez**  
Editor y Director CEA-FEN  
**Universidad de Chile**  
Santiago, Chile.

**Angélica Natera**  
Directora Ejecutiva  
**Laspau affiliated with Harvard University**  
Cambridge, EEUU.



# Prólogo

## Innovar en la Educación Terciaria

Oscar Jerez Y.<sup>1</sup>  
ojerez@fen.uchile.cl

Sylvia Rittershausen K.<sup>1</sup>  
sritters@fen.uchile.cl

Marcos Rojas P.<sup>1</sup>  
marojasp@fen.uchile.cl

### 1.- Qué se entiende por Innovación en la Educación Terciaria (InnET)

Comúnmente se vincula el término innovación a la incorporación de avances tecnológicos en los diferentes ámbitos del quehacer humano, como por ejemplo en la medicina, ingeniería, economía y educación, entre otros. A menudo se analiza la innovación como la diferencia entre el “antes y después” indistintamente si esta se refiere al objeto o al proceso de cambio (Roth, 2009).

Junto a esta mirada tecnológica de la innovación se han ido desarrollando estudios que visualizan la dimensión no tecnológica o social que va asociada a la innovación tecnológica. Esta dimensión social de la innovación hace referencia a las nuevas reglas, estándares, estilos de vida y relaciones sociales que se generan a partir de la innovación tecnológica (Zapf, 1994. Marcy and Mumford, 2007).

En este contexto, en el ámbito de la educación terciaria, la innovación se va a entender como aquel proceso intencionado y permanente al interior de la institución educativa, que pretende provocar transformaciones e impactos reales y positivos sobre los aprendizajes de los estudiantes, el entorno y cultura institucional y la sociedad.

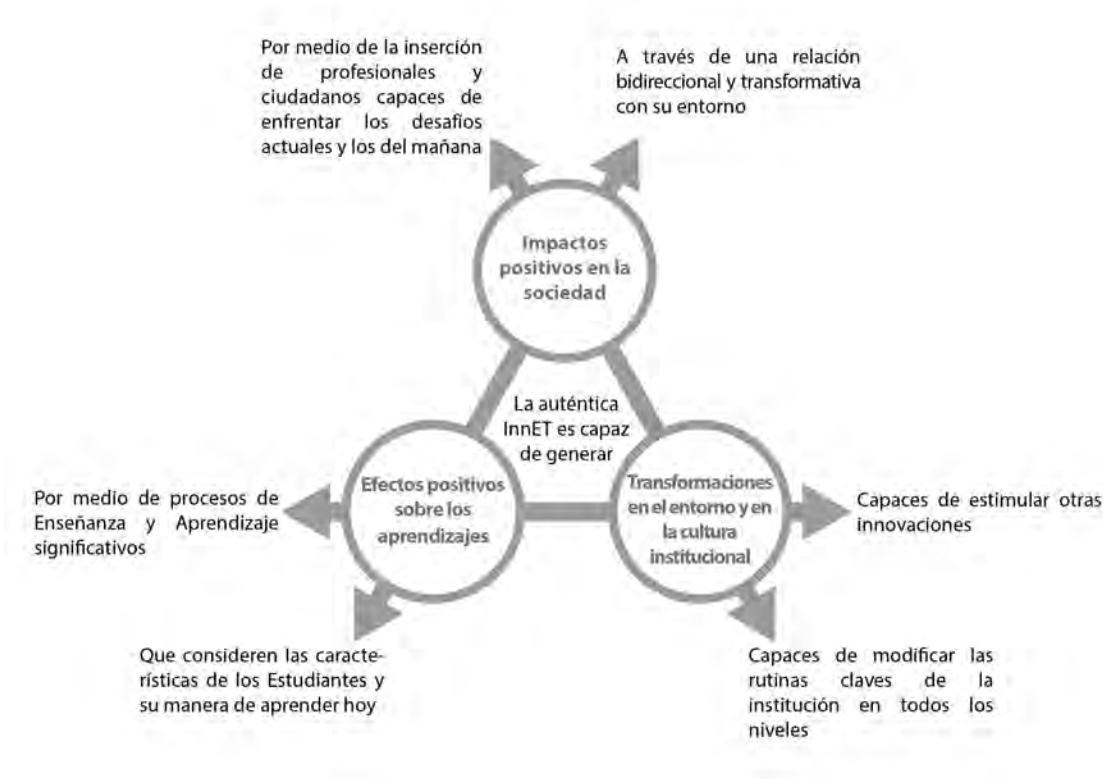
A continuación, se profundizan los elementos constitutivos de esta definición:

- Procesos intencionados y permanentes: La InnET requiere establecer ciertos objetivos o presupuestos conscientes y consensuados, que orienten toda acción emprendida. Estas acciones son procesos de largo aliento, que no se reducen a un momento, sino más bien, como un desarrollo constante y continuo en el tiempo.
- Transformaciones e impactos reales y positivos: Toda InnET debiera ser capaz de generar cambios auténticos, sin importar su tamaño o envergadura, por lo que se debiera innovar sobre aquello que es clave y significativo en el quehacer de la institución educativa. En este sentido, las transformaciones generadas, como resultado de las acciones innovadoras emprendidas (Esquema 1), debieran producir un impacto positivo sobre:
  - a. Los aprendizajes de los estudiantes. El norte de cualquier proceso educativo son los aprendizajes formales e informales de los estudiantes. En consecuencia, la InnET debe ser capaz de afectar al corazón del proceso formativo, es decir, lograr aprendizajes comprometidos y de calidad en la gran mayoría de los estudiantes, a través de procesos de enseñanza-aprendizaje significativos que consideran sus características, intereses y necesidades.
  - b. El entorno y la cultura institucional. Las acciones de innovación debieran ser capaces de modificar la forma en que se toman las decisiones y se gestionan los procesos institucionales curriculares

<sup>1</sup> Centro de Enseñanza y Aprendizaje, Facultad de Economía y Negocios, Universidad de Chile.

y de enseñanza-aprendizaje, como así también los estilos de convivencia e interacción entre las personas y equipos al interior de la comunidad educativa. Lo anterior, más que centrarse en grandes acciones, se enfoca en modificar rutinas claves capaces de generar cambios significativos sobre la cotidianidad.

c. La sociedad. Los efectos (Output) inmediatos de las acciones de innovación sobre los procesos formativos están vinculados directamente con los aprendizajes de los estudiantes y la cultura institucional. Sin embargo, los impactos (Outcomes), originados de los efectos de las innovaciones, están directamente relacionado con la sociedad. Lo anterior, por medio de dos elementos claves y propios de los procesos formativos: la inserción de profesionales y ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos actuales y futuros que la sociedad suscita; y la generación, desde el interior de la formación, de vínculos bidireccionales y transformativos con los desafíos locales en que está inserta la institución.



**Esquema 1:** Efectos y Transformaciones significativas de una auténtica InnET

La innovación en la educación superior puede estar orientada a generar cambios en diferentes niveles de su quehacer, ya sea en los procesos de aula, en los procesos de gestión formativa o curricular, o en la gestión y política institucional. Es clave que las innovaciones que se propongan sean intencionadas y significativas, indistintamente si implican la incorporación de tecnologías o no. Lo que importa es que estos cambios conlleven la mejora de los aprendizajes de los estudiantes para su integración en la sociedad.

Sea cual sea el nivel de la innovación en la educación superior, el propósito último que se busca es impactar la calidad de los procesos formativos y la calidad de los aprendizajes de los futuros egresados.

## 2.- Factores a considerar en la decisión de innovar

La literatura y evidencia disponible no ha logrado identificar los factores que pueden provocar una innovación exitosa. Sin embargo, se han reconocido algunos elementos cuya ausencia podrían “asesinar, inhibir o bloquear la innovación” según palabras de Pohlmann (2005). Reinterpretando a este autor en contextos terciarios, es posible identificar algunos factores a considerar al decidir innovar:

1. Significatividad de la innovación. La iniciativa de innovar tiene directa relación con sus efectos e impactos a corto, mediano y largo plazo en la promoción del aprendizaje, la motivación, la cultura formativa y la sociedad. Para establecer el grado, relevancia o significatividad de la innovación se deben considerar tres principios orientadores: el proyecto institucional y educativo; los desafíos actuales y futuros de la formación, la titulación, la profesión o el contexto; y el avance del conocimiento, especialmente las relacionadas con la educación superior, psicología educativa y la neurociencia.
2. Valoración de la innovación por parte de la comunidad. La innovación requiere de acciones de colaboración y de ambientes capaces de generar y promover vínculos sinérgicos al interior de las instituciones en distintos niveles y escalas. La promoción, el fomento y gestión de la InnED debe ser para toda la comunidad y no para unos pocos. La acción innovativa debe ser capaz de permear a la comunidad terciaria en su conjunto involucrando y comprometiendo a los distintos actores: estudiantes, docentes y gestores. Las innovaciones desarrolladas por pequeños grupos en forma aislada y desvinculada de la comunidad generalmente tienen una corta vida, pues tienden a desaparecer cuando sus gestores ya no están. Las innovaciones valoradas por su entorno generarán menos reticencia y aversión al cambio en la medida que se perciba que provocan un efecto positivo.
3. Flexibilidad y adaptabilidad al innovar considerando el contexto. Las experiencias innovadoras requieren de flexibilidad, experimentación, maduración y deben contar con estructuras e instancias formales que den espacio para la innovación. La evidencia indica que las instituciones sobre planificadas en cuanto a tareas y organización del tiempo no logran un desarrollo favorable de sus innovaciones. El éxito de una innovación depende de adaptaciones durante el proceso en función de los requerimientos y necesidades que surgen del contexto para lograr los efectos e impactos esperados.
4. Las innovaciones requieren de tiempo, esfuerzo y recursos. La dedicación de tiempo –siempre escaso en el mundo de hoy- es requerido para pensar y llevar a cabo las acciones que las InnET implican, y muchas veces de largo aliento; el esfuerzo es condición para alcanzar los fines que se han establecido en la innovación; y los recursos, a veces son escasos o poco ideales para desarrollar las innovaciones que se proponen. No obstante, aunque la falta de ellos pueden ser obstáculos para la innovación, tampoco son garantía para ella.
5. Sistematización y comunicación sobre los resultados de la innovación durante su implementación. La innovación no es un proceso que se realice una vez. Implica acciones que se deben realizar a lo largo del tiempo, en ciclos de diseño y rediseño que recojan los resultados y efectos, con el fin de mejorar su comprensión y dar explicación del porqué funciona aquella innovación (Collective, 2003). Lo anterior, es lo que se debe documentar y comunicar a la comunidad educativa y a los

tomadores de decisiones.

### **3.- La evaluación de la InnET en contextos de enseñanza y aprendizaje: una propuesta taxonómica**

La evaluación en la formación, por sí misma, no es un proceso fácil, y cuando hablamos de “evaluar los efectos de las Innovaciones”, es aún más difícil. En este apartado se presenta una propuesta para evaluar los efectos de las innovaciones a nivel de educación superior.

#### **3.1 Supuestos sobre los que se basa la propuesta**

Esta propuesta se basa sobre 6 supuestos:

- Los resultados de las evaluaciones de los efectos de las innovaciones sobre los procesos formativos son un insumo muy relevante para tomar decisiones y potenciar una cultura de la calidad.
- La evaluación de los impactos es a largo plazo, dado que en ella intervienen no solo las variables involucradas en el proceso formativo, sino que también involucra variables como por ejemplo la inserción laboral inicial.
- Los modelos edumétricos que pueden ayudar y orientar la medición de los efectos e impactos de las innovaciones en los procesos formativos son aún incipientes en la educación superior.
- La evaluación de los aprendizajes en función del logro de competencias del perfil de egreso, no siempre es tarea fácil dado que la implementación de procesos de esta naturaleza requieren contar con determinados recursos con los que no siempre se cuenta, y con la voluntad de los directivos para realizarlo.
- La instalación de cambios y/o innovaciones debe ser implementada en forma progresiva. Dado el nivel de complejidad que implican estas modificaciones, en cuanto a sus diferentes dimensiones, aristas y variables, tanto para docentes y alumnos, como para los procesos institucionales, es necesario ir implementando paso a paso los cambios a lo largo del tiempo, a corto, mediano y largo plazo, proyectando la instalación de la innovación en su totalidad y con toda su complejidad.
- El corazón de la formación es el logro de los aprendizajes, por lo que la InnET referida a los procesos de enseñanza y aprendizaje debe ser capaz de provocar efectos positivos sobre la gran mayoría de los estudiantes.

#### **3.2 Fundamentos y Características de la Taxonomía**

La Taxonomía para la Evaluación de Innovaciones en procesos de Enseñanza y Aprendizaje en contextos Terciarios (Jerez, 2014), se fundamenta en tres principios claves: (i) hacer que el aprendizaje ocurra, (ii) la percepción positiva de los involucrados y (iii) la cotidianidad.

i) El norte de cualquier acción educativa, ya sea formal o informal, es el logro de los aprendizajes por parte de los estudiantes. Sin ello, la educación pierde su centro, sentido y corazón.

ii) La percepción que se genera en las personas involucradas en un proceso formativo, no solo crea realidad, sino que sobre todo, es capaz de predisponerlos positiva o negativamente en su compromiso con la experiencia formativa que realizan (Marzano & Kendall, 2007).

iii) Finalmente, a la base de cualquier innovación está la capacidad de los actores para modificar la cotidianidad formativa, como son: las rutinas de las prácticas que realizan los docentes y estudiantes en temas de enseñanza y aprendizaje; los cambios que se generan a nivel de los syllabus, metodologías o estructuras; y la apropiación de un lenguaje o enfoques comprensivos y utilitarios propios de la educación o la psicología para los fines establecidos para la innovación.

### 3.3 Una Taxonomía para evaluar la InnET

Los tres principios presentados anteriormente pueden ser organizados en tres niveles abordando cinco focos relevantes para la innovación conformando una taxonomía para la evaluación de innovaciones en procesos de enseñanza y aprendizaje en contextos terciarios.

- El nivel 1: resultados, se refiere a los resultados que podría generar una innovación abordando el foco de mayor importancia: lograr los aprendizajes y competencias en los estudiantes (A).
- El nivel 2: percepción, se relaciona con las percepciones de las personas que están implicadas o vinculadas con el proceso innovativo, es decir docentes y estudiantes. Y el foco que aborda son las vivencias de los involucrados en la experiencia innovativa (B), considerando aspectos relevantes tales como: motivación para el aprendizaje, utilidad o relevancia de la innovación, significatividad o aporte para el aprendizaje, entre otros. Lo anterior claramente puede favorecer y orientar hacia más y mejores resultados obtenidos por la innovación.
- El nivel 3: cotidianidad formativa, está centrado en la cotidianidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este nivel aborda 3 focos:
  - Las rutinas claves (C): son aquellas acciones que docentes y estudiantes realizan comúnmente al interior de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y son altamente significativas. En consecuencia, una innovación que modifique pequeñas rutinas claves, puede provocar grandes impactos en los aprendizajes.
  - Los cambios formales (D): tiene relación con aquellos cambios sobre herramientas, recursos o estructuras vinculadas con los procesos de enseñanza y aprendizaje, tales como: syllabus, unidades de apoyo al aprendizaje, etc. Éstos cambios, eventualmente, pueden favorecer el aprendizaje o mejorar las percepciones de los estudiantes.
  - El uso de lenguaje pedagógico (E): el lenguaje crea realidad, sobre todo en el inicio de la adopción o acción de una innovación. El lenguaje, más que el tecnicismo pedagógico –que puede ser un riesgo- lo que importa es el establecer el foco e intención de esa innovación, para aumentar los niveles de conciencia y comprensión sobre las acciones emprendidas.

En la figura 1 se presenta a continuación la Taxonomía propuesta con sus niveles y focos.



**Figura 1:** Taxonomía para la Evaluación de Innovaciones en procesos de Enseñanza y Aprendizaje en contextos Terciarios (Jerez, 2014)

El aporte de esta taxonomía para la evaluación de innovaciones es que nos ofrece un marco desde el cual analizar las evidencias recogidas estableciendo en qué nivel de innovación se encuentra la acción emprendida, cuál es su foco y los criterios asociados a éste desde el cual emitir los juicios evaluativos para medir su impacto. A continuación se presenta en la tabla 1 una descripción de cada foco de los diferentes niveles acompañada de la interrogante y de los criterios evaluadores asociados a cada foco que orienta la medición de impacto de innovaciones en la formación terciaria.

**Tabla 1:** Taxonomía para la Evaluación de Innovaciones en procesos de enseñanza y aprendizaje terciaria.  
(Adaptado de Jerez, 2014)

Nivel	Foco	Pregunta Orientadora	Descripción del Nivel y sus Focos	Criterios Asociados
1	A. El logro de los aprendizajes/ competencias de los Estudiantes	¿Cómo impacta en los aprendizajes/ en el desarrollo de competencias de los estudiantes?	El logro de los aprendizajes y de las competencias de los estudiantes es el fin último de todo cambio o innovación en la educación superior. Así mismo, es el nivel de mayor complejidad taxonómica, y que da sentido a todo proceso formativo. Los logros de aprendizajes se alcanzan en las actividades curriculares y las competencias en hitos integrativos de durante o posterior a la formación.	A.1.- Diseño e Implementación de Evaluaciones "Auténticas" de aprendizaje o competencias según la disciplina y/o profesión. A.2.- Identificación de los niveles de logro de los aprendizajes y competencias de los estudiantes. A.3.- Orientación del proceso de Toma de Decisiones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
2	B. Experiencia de los involucrados	¿Cómo perciben los involucrados los efectos de la innovación?	La percepción de la comunidad educativa frente a las innovaciones, es relevante ya que, por una parte, permite identificar la predisposición de los actores sobre las innovaciones; y por otra, permite gestionar de mejor forma los efectos y resultados esperados de la innovación.	B.1.- Uso de instrumentos pertinentes y válidos para identificar las percepciones de los actores involucrados en su contexto. B.2.- Análisis de los resultados de manera prospectiva y proyectivamente en relación al proceso formativo. B.3.- Identificación de mejoras y acciones sobre el proceso formativo
3	C. Rutinas Claves Cotidianas	¿De qué manera se han modificado las rutinas claves?	La cultura organizacional en contextos formativos, se relacionan con aquellas rutinas claves que pueden realizar los diferentes actores, como, por ejemplo: cómo un profesor planifica su clase, cómo los estudiantes modifican su manera de aprender, cómo es utilizado las características de los estudiantes para la formación, etc.	C.1.- Identificación de las rutinas claves de los distintos actores. C.2.- Diseño de instrumentos para identificar cambios de las rutinas claves en los actores. C.3.- Determinación de la manera en que estas rutinas claves han impactado en la formación.
	D. Cambios Formales	¿Cómo las estructuras/ políticas/ orientaciones se han modificado en la organización?	Las estructuras y políticas en todo nivel, pueden favorecer la instalación de innovaciones. Desde cómo se estructura un syllabus, pasando por la creación de unidades de apoyo a la formación, hasta políticas de acceso institucional o de las unidades académicas, son ejemplos relevantes en este nivel.	D.1.- Identificación de los cambios formales relevantes que se han introducido a nivel del aula, la unidad académica y/o institucionales. D.2.- Establecimiento de las evidencias a recoger y el método de análisis y/o evaluación de cada una de ellas, y cómo éstas son utilizadas en la cotidianidad. D.3.- Reconocimiento de la significancia de los cambios formales y sus eventuales impactos para la formación.
	E. Adquisición y Uso de los conceptos claves de la Innovación	¿Cómo la innovación ha instalado conceptos claves en los actores?	El discurso, el lenguaje, es un potente creador de realidades. En la medida que la comunidad educativa utiliza el lenguaje como medio para establecer significados, ayuda a favorecer la instalación de innovaciones. Estos significados, no solo pasan a ser individuales, sino parte de una realidad colectiva que logra potenciar cualquier proceso de innovación.	E.1.- Identificación de los conceptos claves que orientan de mejor manera las innovaciones en proceso de implementación. E.2.- Establecimiento del medio de recopilación de evidencias sobre el uso de los conceptos o significados. E.3.- Identificación de la correlación entre la significación que dan a los conceptos la comunidad educativa, y cómo estos favorecen la implementación de innovaciones.

#### 4.- La promoción de espacios de innovación educativa “a pequeña escala” y disruptiva

La innovación educativa es un proceso complejo, en el que convergen muchos factores y que obliga a salir de la zona de confort, enfrentar riesgos y fracasos, y a estar - aparentemente - aislado o fuera de contexto. Sin embargo, sabemos del valor de la innovación y el papel que juega en el desarrollo y en la calidad de las instituciones de formación superior. En consecuencia, en todos los niveles, modalidades y dimensiones, la institución debe promover y dar espacio para que la innovación ocurra. Para ello, proponemos el fomento de dos tipos de innovación educativa: Innovación a Pequeña Escala de Las Rutinas Docentes (IPERD) e Innovación Disruptiva (ID).

La IPERD es una modalidad que se basa en un principio clave: “generar pequeños cambios capaces de generar grandes impactos en los aprendizajes de los estudiantes o en su entorno” (Jerez, 2014). Se basa en la modificación de rutinas claves que realizan docentes, estudiantes o gestores. Lo anterior es posible de implementar en la medida que se comprenden las culturas y los ambientes institucionales en dónde se va a generar la innovación, identificándose realmente las rutinas claves auténticas o significativas para la innovación educativa.

Las rutinas claves o significativas en contextos educativos, son aquellas acciones o tareas propias de la formación, que se han adquirido como un hábito por mera práctica o modelamiento. Por ejemplo: en relación a un hábito docente: mi profesor en la universidad luego de explicar una fórmula, daba un ejercicio, y lo mismo practico yo; en relación a un hábito de estudiante: cuando estudio, lo hago de la misma manera de cuando alcancé una buena calificación; y en relación a una costumbre gestora: en el proceso de reclutamiento de nuevos docentes colocamos especial énfasis en el curriculum laboral del profesional). Estas rutinas pueden o no estar institucionalizadas, y pueden tener o no razón de ser, pero son parte de la cotidianidad de los actores educativos. De ahí la relevancia de modificar la cotidianidad ya que por una parte posibilita la sustentabilidad en el tiempo y de generar grandes efectos si se ha elegido adecuadamente. Ahora bien, clave es ser consciente de potenciar y mejorar una rutina clave que ya es relevante o tiene efectos positivos en el aprendizaje.

La “Innovación a pequeña escala de las rutinas docentes” es posible de implementar considerando cinco fases (Jerez, 2015): i) Identificar Rutinas, ii) Replantear una rutina significativa, desde otras experiencias, iii) Pilotear la IPERD, iv) Analizar impactos, y v) Mantener y fortalecer en el tiempo la IPERD. En la Tabla 2 se explicita el propósito de cada fase y sus preguntas orientadoras.



**TABLA 2:** Fases de la innovación a pequeña escala o basada en las rutinas (Jerez, 2015)

Fase	Propósito	Preguntas que orientan la fase
<b>1.- Identificar Rutinas</b>	Reconocer las propias prácticas rutinarias y claves al interior del proceso de enseñanza y aprendizaje. Es relevante identificar las fortalezas de aquellas prácticas docentes que impacten positivamente sobre los aprendizajes de una gran mayoría de estudiantes, como así también las debilidades.	<p>¿Qué acciones de mi propia práctica docente afectan positivamente sobre los aprendizajes de los estudiantes?</p> <p>¿Qué acciones no impactan sobre los aprendizajes de los estudiantes?</p>
<b>2.- Replantear una rutina significativa, desde otras experiencias</b>	En relación a las rutinas reconocidas como no efectivas, se propone buscar experiencias locales e internacionales que permitan orientar su replanteamiento. O simplemente, generar creativamente maneras más eficientes de provocar un mejor o mayor impacto sobre los aprendizajes de los estudiantes. La idea es replantear, con la ayuda de otros (docentes, ex estudiantes del curso, estudiantes ayudantes, etc.), una práctica cotidiana potenciada, capaz de impactar positivamente en los aprendizajes de los estudiantes.	<p>¿Qué experiencias docentes existen en la literatura en relación a las rutinas que quiero mejorar?</p> <p>¿Qué retroalimentación pueden entregarme los estudiantes o mis pares para replantear la rutina docente?</p> <p>¿Cómo puedo replantear mi práctica docente considerando las características de los estudiantes, el contexto y la disciplina con el fin de potenciar sus aprendizajes?</p>
<b>3.- Pilotear la IPERD y analizar sus impactos</b>	Llevar a cabo la IPERD en procesos sucesivos de implementación-aprendizaje-mejora recogiendo evidencia acerca de su impacto. Desde la evidencia recopilada, se establecen efectos iniciales y se proyectan posibles impactos a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje.	<p>¿Qué efectos tiene la IPERD en el aprendizaje de mis estudiantes y sus percepciones?</p> <p>¿Qué implicancias tiene para mí la implementación de la IPERD?</p> <p>¿Qué ajustes se deben hacer a la IPERD para responder mejor a los requerimientos de los estudiantes, a la disciplina y al contexto?</p>
<b>4.- Mantener y fortalecer en el tiempo la IPERD</b>	Hacer sustentable la IPERD, generando procesos de mejora en el tiempo. Bien sabemos que la innovación es un proceso permanente en el tiempo que debe ajustarse y volverse a plantear, según los nuevos requerimientos.	<p>¿Cómo puede la IPERD mejorar a largo plazo?</p> <p>¿De qué manera la IPERD se va ajustando a los nuevos requerimientos?</p>

La Innovación Disruptiva (Christenson, 1997), término inicialmente no acuñado para contextos educativos, lo hemos resignificado conceptualizándolo como: aquella innovación que va más allá de las prácticas habituales y que rompen abruptamente con las rutinas formativas. Este tipo de innovación se caracteriza por:

- No ser perfecta ni acabada en un primer momento, ya que tienen la intención de instalarse como práctica con efectos positivos más a largo plazo.
- Modificar de manera abrupta las maneras de enseñar y aprender de profesores y estudiantes.
- En su contexto, convertirse en algo novedoso.
- Tender a dar respuesta sobre la educación del futuro.
- Requerir procesos de adaptación por parte de profesores y estudiantes.
- Ser capaz de transformar a mediano o largo plazo, los contextos formativos en donde se inserta.
- Dar respuesta a la inquietud por cambiar de unos pocos, más que toda la comunidad universitaria.
- Abordar aspectos o dimensiones sobre la enseñanza y aprendizaje no abordadas tradicionalmente.

A continuación, se presenta una tabla en la cual se comparan ambas formas de abordar una innovación en cuanto a su propósito, el tiempo que requiere su instalación y el nivel de riesgo:

**Tabla 3.** Cuadro comparativo de tipos de innovación.

Categorías de Comparación	Innovación Educativa	
	IPERD	Disruptiva
<b>Objetivo</b>	Generar cambios acotados, pero de alto impacto	Cambio radical, total o introducción de nuevas formas o procesos formativos
<b>Objeto de Innovación</b>	Rutinas específicas de docentes, de estudiantes o de la organización	Aspectos del proceso formativo
<b>Nivel de Riesgo</b>	Bajo	Medio- Alto
<b>Ciclos de Desarrollo</b>	Progresivo	Por fracturas
<b>Tiempo de instalación e Implementación</b>	Menor	Mayor
<b>Grado inicial de apropiación de los involucrados</b>	Alto grado de apropiación de un número mayor de involucrados	Alto grado de apropiación de un grupo pequeño de involucrados
<b>Ejemplos</b>	La manera de plantear preguntas detonantes al interior de una clase	Integrar la metodología Aprendizaje + Servicio al curso

Innovar por medio de la incorporación de rutinas específicas y acotadas en el quehacer del aula, como por ejemplo el plantear preguntas detonantes, implica un cambio en la manera de involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje en tanto genuinamente esperan ser respondidas y cuya respuesta aporta al desarrollo de la clase. Esto permite al profesor vivir una experiencia innovadora en la forma de interactuar con sus estudiantes. Si la experiencia tiene un impacto positivo en el nivel de participación es probable que motive al docente para repensar su docencia y continuar experimentando de forma progresiva con otras rutinas.

Este tipo de innovación es relevante en la medida que los docentes son capaces de comunicar y compartir con otros profesores sus experiencias, así otros son motivados a innovar generándose una transformación en la cultura institucional que profesionaliza el rol docente.

Por otra parte, existen docentes más osados que buscan cambios disruptivos y complejos, que implican reorganizar la asignatura en torno a metodologías como la de Aprendizaje + Servicio que ofrece instancias que amplían y enriquecen el campo de aprendizaje más allá de la universidad hacia el campo social/laboral. Este tipo de experiencia implica reorganizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, rompiendo la manera tradicional al tener que organizar las actividades de aprendizaje que dialogan entre lo académico y la realidad. Por estas razones es más riesgoso llevar a cabo experiencias de este tipo, en que el éxito depende del apoyo institucional con que se cuenta, por lo cual la apropiación de este tipo de innovación toma más tiempo.

Independientemente del tipo de innovación en que se involucre el docente universitario, es importante respetar los ritmos de los docentes, sus ideas sobre la docencia y su disposición a reflexionar sobre sus prácticas. La invitación a innovar es amplia y para todos, debe ajustarse a aquello que el profesor se siente capaz y cómodo de llevar a cabo.

Sea cual sea la envergadura de la experiencia de innovación, todas aportan a aproximarse a un modelo de enseñanza centrado en los alumnos y orientado a ofrecer oportunidades de aprendizaje de mayor calidad, para el logro de las competencias disciplinares y profesionales establecidas en el perfil de egreso de las distintas carreras.

## Referencias bibliográficas

Christenson, C. (1997). *The innovator's dilemma*. Harvard Business School Press, Cambridge, Mass.

Collective, T. D.-B. R. (2003). Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5–8. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001005>

Jerez, O. (2014) *Taxonomía para la Evaluación de Innovaciones en procesos de Enseñanza y Aprendizaje en contextos Terciarios. Una propuesta de Referencia*. PPT. CEA. Universidad de Chile.

Jerez, O. (2015) “Innovación a pequeña escala de las rutinas docentes”. PPT. CEA. Universidad de Chile.

Marcy, R.T. and Mumford, M.D. (2007) ‘Social innovation: enhancing creative performance through causal analysis’, *Creativity Research Journal*, Vol. 19, No. 2, pp.123–140.

Marzano, R., & Kendall, J. (2007). *The new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.

Pohlmann, M. (2005). The evolution of innovation: Cultural backgrounds and the use of innovation models. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(1), 9–19. <https://doi.org/10.1080/09537320500044396>

Roth, S. (2009). New for whom? Initial images from the social dimension of innovation. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 4(4), 231. <https://doi.org/10.1504/IJISD.2009.033080>

Zapf, W. (1994) *Modernisierung. Wohlfahrtentwicklung und Transformation*, WZB, Berlin.



# Aprendizaje al servicio de la comunidad: Aplicación de la Metodología Aprendizaje-Servicio (A+S) en la carrera de Derecho

Katherine Denisse Becerra Valdivia  
Universidad Católica del Norte  
kbecerra@ucn.cl

Daniel Alejandro Bravo Silva  
Universidad Católica del Norte  
dbravo@ucn.cl

**Resumen:** El Derecho es un área del conocimiento que siempre ha sido caracterizada como clásica en la utilización de metodologías de enseñanza-aprendizaje. De ese modo las competencias procedimentales y valóricas han quedado fuera del panorama. Con el objetivo de mejorar esta situación en la Escuela de Derecho de Coquimbo, perteneciente a la Facultad de Ciencias Jurídicas de la Universidad Católica del Norte, se ha decidido implementar la metodología Aprendizaje-Servicio en una serie de cursos electivos denominados “Aprendizaje al Servicio de la comunidad”, con el objetivo de preparar de manera más integral a sus estudiantes, vinculándose con el entorno para lograr aprendizajes significativos.

**Palabras clave:** Metodología Aprendizaje-Servicio, Comunidad, Enseñanza del Derecho.

## Contexto y antecedentes

El Derecho es un área del conocimiento a la cual se le critica habitualmente por su nivel de abstracción, ya que en las salas de clases solo se abordan teorías y bases conceptuales, dejando fuera los elementos procedimentales y actitudinales. Esta crítica es una constante en el devenir de la enseñanza del Derecho y, por tanto, se hace imperativo buscar estrategias que permitan aunar estas competencias.

Teniendo esto como contexto en el mes de enero de 2013, el Centro de Innovación Metodológica (CIMET) de la Universidad Católica del Norte (UCN), sede Coquimbo, convocó a docentes interesados en participar de una red de innovación A+S UCN, a fin de generar en el cuerpo académico una instancia de colaboración y aprendizaje que permitiera la innovación en sus prácticas pedagógicas a través de la utilización de la metodología Aprendizaje-Servicio (AS o A+S). El primer encuentro tuvo por objeto conformar la red de innovación, compartiendo experiencias y desafíos.

Para alcanzar la finalidad propuesta, se implementó como estrategia principal la presentación de las experiencias A+S UCN que se habían desarrollado hasta ese momento, y posteriormente se realizó un taller grupal en donde se levantaron, en conjunto con los asistentes, los primeros lineamientos para el establecimiento de una red de innovación A+S UCN, con una propuesta de trabajo.

Considerando el trabajo realizado por esta red, se postuló al Fondo de Desarrollo de Proyectos Docentes de Pregrado (FDPD) de la universidad del año 2013, presentando un proyecto cuyo objetivo fue la incorporación de la metodología de A+S en las carreras de Ingeniería Comercial, Derecho y Pedagogía en Religión, a través de un plan piloto, para que luego pudieran formar parte de la malla de forma permanente.

Este proyecto fue ejecutado durante el segundo semestre académico de dicho año, y luego replicado en los años 2014 y 2015. En estos dos últimos el proyecto docente se presentó únicamente por la Escuela de Derecho.

## **Problema y Justificación**

La enseñanza tradicional del Derecho provoca que exista una brecha entre el conocimiento teórico –el saber-qué– con el práctico –el saber-cómo–, que no se condice necesariamente con un proceso de enseñanza-aprendizaje basado en un modelo por competencias; a lo anterior, se suma el hecho que nuestros estudiantes suelen vivir en un ambiente muy distante de la realidad que los rodea, no visualizando los problemas cotidianos con los que se enfrentarán en el ejercicio profesional.

Los debates en cuanto a esta enseñanza tradicional terminan arribando a cuatro conclusiones esenciales: se les entrega a los estudiantes un volumen de contenidos con más información de la que realmente necesitan; hay una poca acertada distribución de las materias en la malla curricular, pues en los primeros años ya se cuenta con ramos profesionalizantes; se utilizan las clases magistrales casi como la única metodología de enseñanza; y una ausencia de clases prácticas para fortalecer el método catedrático, y tendiendo a separar los ramos teóricos de las prácticos (Letelier, 2012, pp. 83-85), relegando estos últimos a un segundo nivel de importancia.

Todo lo anterior no se condice con la realidad, pues hoy, gracias al proceso de reforma curricular que se está llevando a cabo en la Facultad de Ciencias Jurídicas de la UCN, mediante la aplicación de varias encuestas se ha podido llegar a la conclusión de que empleadores y egresados establecen dentro de sus mayores críticas la falta de enseñanza práctica del Derecho, o la falta de relación de los aspectos teóricos con los prácticos (Comité de Curriculum, 2015), por tanto, el desarrollo de habilidades procedimentales y de actitudes se vuelve un problema esencial en la enseñanza del Derecho

## **Estrategia de Innovación**

A la luz de este problema, y teniendo en consideración la red de innovación A+S creada en la sede Coquimbo de la UCN, se decidió trabajar en la creación de cursos electivos para estudiantes de quinto año de la carrera de Derecho que permitan hacer trabajo práctico utilizando dicha metodología.

María Nieves Tapia define el Aprendizaje - Servicio “como una actividad o programa de servicio solidario protagonizado por los estudiantes, orientado a atender eficazmente necesidades de una comunidad, y planificada de forma integrada con los contenidos curriculares con el objetivo de optimizar los aprendizajes” (Tapia, 2010, p. 43).

Indudablemente, cuando se pretende establecer una política de Aprendizaje - Servicio, en contextos universitarios, conviene situar este tipo de propuestas en el marco de un modelo formativo, que procura combinar el aprendizaje académico y la formación para una ciudadanía activa en tiempo real (Martínez, 2010, p. 16). Hoy en día se afirma que son tres los rasgos centrales de esta metodología (Tapia, 2010, p. 41).

En primer lugar, el protagonista de esta metodología son los y las estudiantes (Tapia, 2010, p. 41), pues se trata de una metodología activa, en virtud de la cual quienes se hacen cargo del proceso enseñanza aprendizaje son los propios estudiantes, y no el profesor, quien actúa como un facilitador del proceso.

El segundo elemento distintivo de esta metodología es el desarrollo de actividades encausadas hacia el servicio solidario (Tapia, 2010, p. 41). La solidaridad se entiende como “la conformidad de mutua asistencia entre personas a través de acciones u omisiones” (González, 2012, p.21). En el plano de la ética, se ha configurado como una virtud de carácter moral, que importa el “ser solidario” que “significa asumir como propio el interés de un tercero, identificarse con él, hacerse cómplice de los intereses desvelos e inquietudes de ese otro ser humano” (Pérez Moreno, 1988, p. 708).

El tercer elemento, es la vinculación intencionada de las prácticas solidarias con los contenidos de aprendizaje y/o investigación, donde se vuelve esencial la presencia del profesor, pues la vinculación con la comunidad se da con el objeto de alcanzar el aprendizaje significativo de los y las estudiantes, por tanto no son actividades espontáneas, que carecen de vínculo alguno con la práctica pedagógica (Tapia, 2010, p. 42), sino que tienen que ser planteadas, y planeadas, para que el estudiante comprenda el fenómeno que está estudiando.

La incorporación de la metodología A+S tiene la ventaja que interactúan tres agentes: docente, estudiantes y comunidad. Esta última representada por el socio comunitario (institucional o contacto) y los beneficiarios (que reciben efectivamente la actividad de servicio). Para los estudiantes aparece como una metodología que permite el vínculo inmediato de la teoría a la aplicación, con lo cual ellos quedan en condiciones de lograr aprendizajes más significativos. Al docente le permite visualizar de manera concreta el entendimiento de los derechos humanos, en la realidad práctica del estudiante y de la comunidad. Y esta última, recibe un servicio de calidad y de satisfacción de sus necesidades a través de la actividad desplegada por los estudiantes.

### **Aplicación de la Estrategia de Innovación**

Como se indicó anteriormente, se optó por realizar cursos electivos de formación profesional para estudiantes de quinto año de la carrera de Derecho. Estos cursos se han venido dictando durante los segundos semestres de cada año, desde el 2013 hasta el 2015.

En el primer año de implementación, el 2013, el curso se denominó “Aprendizaje al Servicio de la comunidad: Educación para los Derechos Humanos”. El objetivo general del curso era que los estudiantes tuvieran conocimiento y comprensión del sentido y objeto de la educación para los derechos humanos y de la necesidad de la vinculación de estos derechos con los grupos intermedios de la sociedad (Becerra & Bravo, 2015, p. 143).

Los objetivos específicos fueron los siguientes: la comprensión, por los estudiantes, de los derechos fundamentales, específicamente de los trabajadores y de los niños, niñas y adolescentes; el desarrollo de un análisis crítico, en los estudiantes, sobre estos derechos fundamentales en la realidad social de nuestro país; la comprensión de la importancia de la dignidad de los trabajadores y de los niños en las relaciones paterno-filiales, en nuestro sistema democrático constitucional; y finalmente la realización de actividades de capacitación (charlas educativas) sobre la importancia de estos derechos a distintos actores de la comunidad, contribuyendo a crear una cultura global de los derechos humanos, desde lo local (Becerra & Bravo, 2015, pp. 143-144).

En el año 2014 se le denominó “Aprendizaje al Servicio de la Comunidad: Derecho en la sociedad” y en el año 2015 se llamó “Aprendizaje al Servicio de la Comunidad: Clínica Jurídica”. En ambos cursos, los objetivos generales fueron: desarrollar la capacidad de integrar y aplicar conocimientos jurídico-dogmáticos propios del Derecho Civil, en materia de personas, bienes, obligaciones y familia, y del Derecho individual del Trabajo; desarrollar destrezas profesionales para asesorar y/o capacitar legalmente a grupos de perso-

nas socialmente vulnerables; realizar actividades de asesoría y/o capacitación socio-jurídica; y comprender y valorar la responsabilidad social de los operadores jurídicos.

Los objetivos específicos fueron: detectar necesidades actuales de asesoría y/o capacitación jurídica a personas socialmente vulnerables; aplicar e integrar, en situaciones socio-jurídicas concretas, los principios y normas del Derecho Nacional, actualmente vigente, especialmente en las áreas del Derecho Civil (tratados en las asignaturas de primer a cuarto año de la carrera) y del Derecho individual del Trabajo; planificar y ejecutar actividades de asesoría y/o capacitación socio-jurídica, coherentes con las necesidades previamente detectadas; analizar y reflexionar sobre las actividades de asesoría y/o capacitación socio-jurídica que hubieren sido brindadas. En el año 2015 la innovación incorporada fue la posibilidad de judicializar, si era necesario, los casos recibidos.

Todos estos cursos han desarrollado la capacidad de los estudiantes para relacionarse con el usuario de sus servicios; colaborado con la capacidad de identificar las necesidades del usuario; coadyuvado en el desarrollo de la capacidad para identificar las normas y principios en que se inserta el problema del usuario y los hechos relevantes, y para determinar posibles soluciones.

Además, los cursos han colaborado con la capacidad para diseñar estrategias de solución, de acuerdo a un método de trabajo ordenado y colaborativo, que resulten idóneas a las necesidades del usuario; para comunicarlas en forma clara, directa y adecuada, y para evaluarlas.

La estructura de las tres asignaturas se fundamentó en clases teóricas iniciales sobre los temas esenciales del curso, así como en la importancia de la metodología. En estas clases intervinieron diversos profesores, dependiendo de la especialidad.

También se implementaron talleres a fin de que los estudiantes pudieran realizar de modo adecuado el diagnóstico de las necesidades del socio comunitario, para brindarles herramientas que les permitieran levantar información con respecto al entorno en donde se llevarían a cabo las sesiones educativas y/o asesorías, pudiendo enfocar las intervenciones en las necesidades y requerimientos de los beneficiarios de las actividades de servicio socio-jurídico.

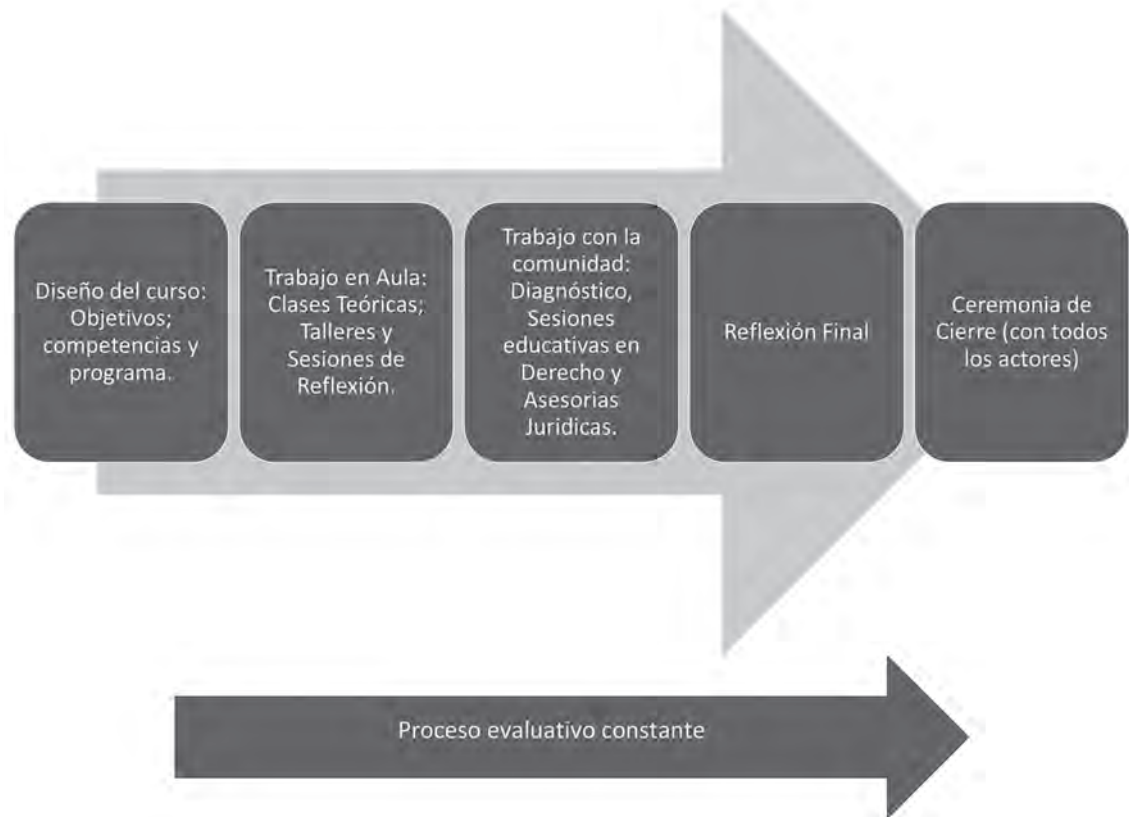
Luego de esta fase, que se realizó netamente en el aula, los estudiantes estuvieron en condiciones de diagnosticar y diseñar las actividades sobre los asuntos que necesitaba la comunidad en concreto, cuyo producto consistía en un informe de diagnóstico de necesidades y de un plan de trabajo, conteniendo las actividades de servicio socio-jurídico.

Las actividades, generalmente, se desarrollaron en el entorno de la comunidad, mediante duplas o grupos de estudiantes, teniendo obligación de realizar a lo menos dos sesiones, y de entregar material didáctico a los beneficiarios (folletos, cartillas). Estas actividades fueron evaluadas por los profesores y/o ayudantes mediante el uso de rúbricas. Paralelamente a la ejecución del plan de trabajo, se fueron realizando sesiones de reflexión colectiva sobre las diversas actividades efectuadas.

Asimismo, los estudiantes tuvieron que participar en una sesión de reflexión final del proceso, entregando un portafolio y exponiendo en forma oral lo esencial del contenido de éstos, la experiencia concreta del curso y el trabajo desarrollado.

El proceso de formación en A+S de cada curso termina con una ceremonia en donde se reconoce la participación de los estudiantes, de los socios comunitarios y beneficiarios, en la cual se puede compartir las experiencias vividas por todos los actores del proceso.





El proceso de evaluación de los cursos implementados con la metodología A+S resultó complejo, debido a la necesidad de incorporar diversas variables y ponderaciones, a fin de abarcar los objetivos y las habilidades que se pretendía desarrollar en los estudiantes. Por esta razón se hizo preciso considerar: la evaluación de las actividades y del material entregado a la comunidad; la evaluación del socio comunitario respecto a la satisfacción del servicio entregado; la evaluación del portafolio entregado por los estudiantes y de la exposición final de cierre de la actividad con las reflexiones obtenidas.

Para simplificar y objetivar la evaluación, se utilizaron rúbricas específicas para las sesiones educativas, para los informes, para el material didáctico elaborado, y una pauta de cotejo para la exposición final de los estudiantes; para medir la calidad del servicio recibido por los beneficiarios, se utilizó una encuesta de satisfacción que completaron los mismos socios comunitarios. Los instrumentos de evaluación, antes señalados, han sido revisados y mejorados cada año, a partir de la experiencia obtenida en cada curso.

## Resultados obtenidos

Habiendo terminado tres cursos en base a metodología A+S se pueden evidenciar los siguientes resultados:

- Indicadores cuantitativos:

1. Conocimiento y utilización de la metodología A+S en docentes de la Facultad de Ciencias Jurídicas. Además de los dos profesores que iniciaron este trabajo, hoy se encuentran capacitados 10 académicos.
2. Cantidad de estudiantes beneficiados con el proyecto. Por ser un curso electivo, los tres cursos realizados han sido pequeños, sumando en total 33 estudiantes.
3. Cantidad de ayudantes capacitados en la metodología. A lo largo de estos tres años se han trabajado con 4 ayudantes, sin perjuicio de que se han capacitado a 12 en total.
4. Cantidad de socios beneficiarios. En la actualidad se trabaja con la Fundación TECHO (Chile), y se han brindado, con esta metodología, servicios socio-jurídicos en 3 campamentos.

- Indicadores cualitativos:

- Además, es necesario señalar que electivos con una metodología como la que se presenta, colabora en diversos ámbitos de la formación de los estudiantes:
- Se crea más confianza en la aplicación de las capacidades adquiridas de los estudiantes, pues los estudiantes desarrollan habilidades y actitudes esenciales para su quehacer profesional.
- Se crea mayor satisfacción en el proceso de enseñanza aprendizaje en la carrera, pues se integran contenidos de distintas asignaturas, con un objetivo pedagógico y social.
- Se afianza la identidad del futuro abogado UCN, con un sello distintivo.
- Se hace partícipe al alumno del rol social que le corresponde como estudiante de Derecho.

## Reflexiones y conclusiones

Todos estos indicadores cualitativos se ven reflejados en mejoras en las encuestas de satisfacción de nuestros estudiantes con la carrera, lo cual incidió en los resultados de la encuesta de evaluación docente de la misma. Es así como la Escuela de Derecho de Coquimbo, en el segundo semestre del año 2013, obtuvo un porcentaje de satisfacción de un 51,795%. En el segundo semestre del año 2014, ese porcentaje fue de 54.465%, y en el segundo semestre del 2015, el porcentaje subió a un 85%.

Nuestros estudiantes han sido capaces de llevar su proceso de enseñanza-aprendizaje un paso más adelante, pudiendo utilizar sus conocimientos adquiridos en todos los años de Derecho. Con esto se logra un objetivo trascendental dentro de la carrera, que es ir integrando lo que los estudiantes ya saben, y utilizar lo conocido al servicio de la comunidad, que se verá beneficiada con la asesoría o educación y, en lo posible, con la resolución de sus problemas jurídicos.

Con esto, nuestros estudiantes también lograron adquirir habilidades transversales, prácticas y valóricas, para el ejercicio de la profesión, pues se muestran más sensibles a la realidad del entorno que los

rodea y son capaces de dar respuestas adecuadas.

Estos aprendizajes fueron declarados por los estudiantes en las sesiones de reflexión final del proceso.

La metodología del A+S es replicable en diversas asignaturas y para lograr ese objetivo se elaboró un portafolio sistematizado, sobre todo el proceso que involucra el desarrollo de este proyecto, de manera de facilitar la implementación en otras asignaturas de la carrera y eventualmente en otras carreras de la institución.

Debe reconocerse que un aspecto negativo de esta metodología es la importante cantidad de recursos materiales y humanos que necesita, pues su aplicación ha sido posible solo en la medida que se han tenido recursos externos a la Facultad. En cada oportunidad se ha postulado al Fondo de Desarrollo de Proyectos Docentes de Pregrado (FDPD) de la UCN. El de año 2013 se denominó: "Incorporación de A+S en proceso de Enseñanza-Aprendizaje para las carreras de Escuela de Ciencias Empresariales, Facultad de Ciencias Jurídicas - Coquimbo y Dpto. de Teología – Coquimbo". El del año 2014, se denominó: "Metodología de enseñanza aprendizaje A+S: Llevando el Derecho a la comunidad. Afianzando vínculos.", y el del año 2015: "Clínica Jurídica: Realizando servicio a la comunidad en la carrera de Derecho."

La denominación utilizada para el proyecto de 2015 incorporó la noción de "clínica jurídica", pues esto último es lo que más potencialidad tiene en el área del Derecho, pues la aplicación de la metodología A+S dentro de las Clínicas Jurídicas Universitarias permite lograr mayores conexiones con el entorno.

## Referencias bibliográficas

Becerra, K. & Bravo, D. (2015). "Aprendizaje al Servicio de la comunidad: educación para los derechos humanos, utilizando AS" en Becerra, K. *Nuevos Paradigmas e Innovaciones en la enseñanza del Derecho: Actas II Seminario de Enseñanza del Derecho*. Santiago de Chile: Ediciones Jurídicas de Santiago.

Comité de Curriculum, Facultad de Ciencias Jurídicas (2015). Cruce de Tabulación de Encuestas, Sedes Coquimbo y Antofagasta. Proceso de Rediseño Curricular. Universidad Católica del Norte.

Letelier, E. (2012). "Viejos y Nuevos Debates en torno a la Enseñanza del Derecho", en Scheechler, Ch *Nuevos Desafíos en la enseñanza del Derecho en Chile*. Santiago de Chile: Libromar.

González, C. (2012). *El Principio de Solidaridad en la Constitución Española*. Salamanca: Ratio Legis.

Pérez, A. (1988). "Técnicas Jurídicas garantizadoras del principio de solidaridad regional" en Centro de Estudios Constitucionales. Madrid: Estudios sobre el Proyecto de Constitución.

Tapia, M. (2010). "Calidad académica y responsabilidad social: el aprendizaje servicio como puente entre dos culturas universitarias" en Martínez, M. (Ed.), *Aprendizaje Servicio y la Responsabilidad Social de las Universidades*. Barcelona: Ediciones Octaedro.



# Innovando en educación en ingeniería: la adopción de la Iniciativa CDIO en la UCSC

Marcia Muñoz Venegas  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
marciam@ucsc.cl

Claudia Martínez Araneda  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
cmartinez@ucsc.cl

Cristian Cárdenas Oviedo  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
ccardenas@ucsc.cl

Patricio Cea Echeverría  
Universidad Católica de la Santísima Concepción  
patricio.cea@ucsc.cl

**Resumen:** Este capítulo presenta el proceso de renovación curricular a través de la adopción de la Iniciativa CDIO en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) en todas sus carreras. Este proceso fue motivado por debilidades detectadas en la auto-evaluación del proceso de acreditación nacional y guiado por las buenas prácticas del marco de trabajo CDIO. Un aspecto central de esta reforma es la promoción del aprendizaje centrado en el estudiante a través de metodologías de aprendizaje activo y aprendizaje en un contexto real. Esto implicó la ejecución de planes de perfeccionamiento académico, habilitación de nuevos espacios de trabajo, mecanismos de monitoreo y evaluación de los planes de estudio. Nuestras evaluaciones preliminares han mostrado mejoras significativas en relación a la estructura y flexibilidad curricular. Dado que los nuevos planes de estudio se encuentran en su sexto y quinto año de implementación, no se cuenta con información sobre tasas de titulación oportuna y en relación a indicadores de progresión académica las mejoras aún no son significativas.

**Palabras clave:** Educación en ingeniería, Iniciativa CDIO, Metodologías Activas, Aprendizaje-Servicio, Proceso de monitoreo y evaluación.

## Introducción

En la última década ha habido un creciente interés por proponer modelos educativos que se ajusten a las necesidades del mundo moderno, y han surgido diferentes enfoques para mejorar los procesos asociados. Entre ellos, a partir de la Declaración de Bolonia en 1999, Europa inicia un proceso que busca definir un marco de referencia común para la educación superior. En el año 2004, se inicia el proyecto Tuning América Latina, sustentado en el enfoque europeo, que busca avanzar en los procesos de reforma curricular basados en competencias. En particular en educación en ingeniería, en el año 2000 se lanzó un proyecto internacional con el objetivo de reformar la educación en ingeniería, cuyo resultado fue la Iniciativa CDIO (Crawley et al., 2007), un innovador marco de trabajo educacional para orientar la formación de las nuevas generaciones de ingenieros. Este marco de trabajo fue desarrollado con el aporte de académicos, industria, ingenieros y estudiantes, para definir las necesidades de aprendizaje de un programa de ingeniería, y para diseñar experiencias de aprendizaje integrado, cuyo propósito es formar ingenieros que sean capaces de Concebir, Diseñar, Implementar y Operar productos, procesos y sistemas con valor agregado, basados en un

ambiente de trabajo colaborativo, siendo estas etapas del ciclo de vida de un producto, proceso o sistema las que le dan el nombre a la Iniciativa – CDIO. A su vez, el gobierno de Chile impulsó reformas curriculares en educación superior inspiradas en estos nuevos enfoques a través del Programa de Mejoramiento de la Calidad y Equidad de la Educación (MECESUP).

A mediados de la década pasada, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) inició un proceso de renovación curricular para lo cual se estudiaron diferentes modelos aplicados a la disciplina. Esto incluyó: modelos basados en competencias como el de la Universidad de Deusto (España), y el de la Université de Sherbrooke (Canadá); modelos basados en resultados de aprendizaje como el propuesto por la Iniciativa CDIO (Crawley et al., 2007; 2011); modelos de aprendizaje basado en proyectos como el de Olin College, y otros basados además en aprendizaje-servicio como los de Northeastern University y Bentley University (Estados Unidos). Finalmente, en el año 2008 con el apoyo del programa MECESUP (Proyecto USC0610), la Facultad de Ingeniería de la UCSC comenzó un proceso de re-diseño curricular de sus planes de estudio basado en el Modelo Formativo de la UCSC, los criterios de acreditación de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA-Chile, 2009) y la Iniciativa CDIO (Loyer et al., 2011). Se eligió este modelo porque fue creado especialmente para ingeniería y se enfoca en el mejoramiento continuo del currículo, de los aprendizajes, de los métodos de enseñanza y de los espacios de trabajo, basado en un seguimiento y evaluación permanente de los procesos. En el año 2011, esta reforma curricular inicia su fase de implementación en 5 carreras de Ingeniería: Civil, Industrial, Informática, Logística y Biotecnología Acuícola. También se incluye su nueva oferta de carreras de Ingeniería: Geológica (2011) y Eléctrica (2012). Cabe destacar que en esta fase de implementación la Facultad de Ingeniería se adjudica en el año 2012 un Fondo de Innovación Académica (Proyecto FIAC2 USC1101) y en el año 2013 un Convenio de Desempeño (Proyecto PM USC1308) del Ministerio de Educación, los cuales han permitido fortalecer principalmente el cuerpo académico, habilitar espacios de aprendizaje adecuados y adquirir equipamiento y materiales para las experiencias de aprendizaje activo incorporadas transversalmente en el currículo de sus planes de estudio.

## La Iniciativa CDIO

La Iniciativa CDIO tiene como objetivo general contribuir en la formación de ingenieros capaces de: dominar los conocimientos básicos más profundos de los fundamentos técnicos; liderar la creación y operación de productos, procesos y sistemas; y comprender la importancia y el impacto estratégico de la investigación y del desarrollo tecnológico en la sociedad. Para ello, la Iniciativa CDIO define un conjunto de recursos que cada plan de estudios puede adoptar y adaptar para alcanzar sus objetivos formativos. Estos recursos facilitan la identificación del perfil de egreso y resultados de aprendizaje asociados, promueven el diseño de un currículo integrado, organizado alrededor de disciplinas que se apoyan unas en otras y que incluye experiencias de aprendizaje que contribuyen al perfil de egreso. Dentro de los recursos que forman un marco de buenas prácticas están el Syllabus CDIO y los Estándares CDIO (Crawley et al., 2007).

El Syllabus CDIO consiste en un conjunto de conocimientos y habilidades relevantes para un ingeniero, las cuales se codifican y organizan en cuatro secciones, que a su vez se detallan en hasta cuatro niveles de profundidad. La sección 1 corresponde al razonamiento y conocimientos disciplinarios; la sección 2 a las habilidades personales; la sección 3 a las habilidades interpersonales; y la sección 4 a las habilidades propias de la ingeniería para Concebir, Diseñar, Implementar y Operar productos, procesos y sistemas en un contexto empresarial, social y ambiental (Crawley et al., 2007). Estas secciones han sido revisadas y recientemente ampliadas para incluir habilidades asociadas al liderazgo y emprendimiento de nuevos productos, sistemas, bienes y servicios (Crawley et al., 2011). A modo de ejemplo en la tabla 1 se muestra el Syllabus CDIO V2.0 hasta el nivel 2.

**Tabla 1:** Nivel 2 del Syllabus CDIO V2.0

Estructura del Syllabus CDIO	
Nivel 1	Nivel 2
1. Conocimiento y razonamiento disciplinario	1.1 Conocimiento de matemáticas y ciencias básicas 1.2 Conocimiento de fundamentos de ciencias de la ingeniería 1.3 Conocimiento avanzado de fundamentos, métodos y herramientas de ingeniería
2. Habilidades y atributos personales y profesionales	2.1 Razonamiento analítico y resolución de problemas 2.2 Experimentación, investigación y descubrimiento de conocimientos 2.3 Pensamiento crítico 2.4 Actitudes, pensamiento y aprendizaje 2.5 Ética, equidad y otras responsabilidades
3. Habilidades interpersonales: Trabajo en equipo y comunicación	3.1 Trabajo en equipo 3.2 Comunicación 3.3 Comunicación en idiomas extranjeros
4. Concebir, Diseñar, Implementar y Operar sistemas en el contexto empresarial, social y ambiental – el proceso de Innovación	4.1 Contexto externo, social y ambiental 4.2 Contexto empresarial y de negocios 4.3 Concebir, ingeniería y administración de sistemas 4.4 Diseñar 4.5 Implementar 4.6 Operar 4.7 Liderazgo en ingeniería 4.8 Emprendimiento

Los Estándares CDIO incluyen 12 principios rectores que guían y facilitan el diseño curricular y fomentan la mejora continua de los planes de estudio en ingeniería. Estos estándares abordan la filosofía del programa (estándar 1), el desarrollo del currículo (estándares 2, 3 y 4), las experiencias de diseño-implementación (estándar 5), los espacios de trabajo (estándar 6), los métodos de enseñanza y aprendizaje (estándares 7 y 8), el desarrollo académico (estándares 9 y 10) y la evaluación (estándares 11 y 12). Cada estándar incluye una descripción, fundamentación y rúbrica de evaluación de su nivel de desempeño (Brodeur & Crawley, 2005; CDIO, 2010a; CDIO, 2010b). En la tabla 2 se describe brevemente cada estándar y en la tabla 3 se presenta una rúbrica general jerárquica con seis niveles que miden el grado de cumplimiento de un estándar. Si bien las rúbricas están personalizadas para cada estándar, todas siguen el mismo patrón general donde cada nivel superior incluye los niveles anteriores.

**Tabla 2: Estándares CDIO**

Estándar	Descripción
1. CDIO como contexto	Contexto para la educación en ingeniería es el desarrollo del ciclo de vida – Concebir, Diseñar, Implementar, Operar - de un producto, proceso o sistema.
2. Resultados de aprendizaje	Resultados de aprendizaje específicos y detallados referidos a habilidades personales e interpersonales, y a habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas, así como al conocimiento de la disciplina, consistentes con los objetivos del plan de estudios y validados por todos los actores del plan.
3. Currículo integrado	Un currículo diseñado de manera que los cursos disciplinarios se apoyen unos en otros y en el que existe un plan explícito para integrar las habilidades personales e interpersonales, y las habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas.
4. Introducción a la ingeniería	Un curso introductorio que proporciona un marco de referencia para la práctica de la ingeniería en la construcción de productos, procesos y sistemas, y que introduce habilidades personales e interpersonales básicas.
5. Experiencias de diseño-implementación	Un currículo que incluye dos o más experiencias de diseño-implementación, al menos una de nivel básico y una de nivel avanzado.
6. Espacios de trabajo	Espacios de trabajo propios de la ingeniería, talleres y laboratorios que apoyan y estimulan el aprendizaje práctico en la construcción de productos, procesos y sistemas, el conocimiento disciplinario y el aprendizaje social.
7. Experiencias de aprendizaje integrado	Experiencias de aprendizaje integrado que conducen a la adquisición de conocimientos disciplinarios, de habilidades personales e interpersonales, así como también habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas.
8. Aprendizaje activo	Enseñanza y aprendizaje basados en métodos de aprendizaje activo y experiencial.
9. Fortalecimiento de la competencia de los académicos	Acciones que fortalecen la competencia de los académicos en habilidades personales e interpersonales, y en habilidades de construcción de productos, procesos y sistemas.
10. Fortalecimiento de la competencia docente de los académicos	Acciones que fortalecen la competencia de los académicos para ofrecer experiencias de aprendizaje integrado, utilizar métodos de aprendizaje activo y experiencial, y evaluar el aprendizaje de los estudiantes.
11. Evaluación del aprendizaje	Evaluación del aprendizaje de los estudiantes tanto en habilidades personales, interpersonales, y en construcción de productos, procesos y sistemas, como también en conocimientos disciplinarios.
12. Evaluación del programa CDIO	Un sistema que evalúa el plan de estudios completo utilizando los doce estándares como puntos de referencia y comparación y que entrega realimentación a los estudiantes, académicos y otras partes interesadas para fines de mejoramiento continuo.

**Tabla 3: Rúbrica general de evaluación de los Estándares CDIO**

Nivel	Criterio
5	Las evidencias relacionadas con el estándar se revisan regularmente y se usan para hacer mejoras.
4	Hay evidencias documentadas de la completa implementación y del impacto del estándar en los diferentes componentes e integrantes del programa de estudios.
3	La implementación del plan para abordar el estándar está en funcionamiento en los diferentes componentes e integrantes del programa de estudios.
2	Existe un plan en marcha para abordar el estándar.
1	Hay conciencia de la necesidad de adoptar el estándar y existe un proceso en marcha para llegar a abordarlo.
0	No existe planificación documentada o ninguna actividad relacionada con el estándar.



## Renovación curricular y adopción de la Iniciativa CDIO en la UCSC

La fase de concepción y diseño de los nuevos planes de estudio de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UCSC realizadas entre el año 2008 y 2010 tuvo por objetivo abordar los siguientes problemas observados en procesos de auto-evaluación: currículos poco flexibles y sobrecargados de asignaturas con exceso de requisitos que generan caminos críticos, asignaturas sobrecargadas de contenidos que se dictan una vez al año, y la primera mitad del currículo dedicada casi exclusivamente a la formación de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, lo que posterga la formación profesional a la segunda mitad de éste. Estos problemas generaban altas tasas de deserción, bajas tasas de titulación oportuna y desmotivación en los estudiantes. Esta fase de la reforma curricular bajo la Iniciativa CDIO permitió: organizar los planes de estudio siguiendo los principios rectores de los Estándares CDIO; realizar un levantamiento de perfiles de egreso, orientado por el Syllabus CDIO, que priorizan los resultados de aprendizaje e integran la visión de la academia, la industria, los titulados y los estudiantes (estándar 2); incorporar asignaturas introductorias a las carreras que motiven a los estudiantes con su profesión y les proporcionen la oportunidad de experimentar la práctica de la ingeniería con proyectos simples desarrollados en equipos (estándar 4); mapear los conocimientos técnicos, habilidades personales, interpersonales y profesionales a lo largo del plan de estudios y diseñar actividades curriculares que integren dichos conocimientos y habilidades (estándar 3 y 7); generar planes de fortalecimiento del cuerpo académico (estándar 9 y 10) y de los espacios de trabajo para apoyar el aprendizaje activo (estándar 6); potenciar el aprendizaje en un contexto real (estándar 1 y 5) con una mirada de servicio, de acuerdo a los principios y valores del modelo formativo de la UCSC; y diseñar modelos de seguimiento y evaluación de las actividades curriculares (estándar 11) y de los programas de estudios (estándar 12) (Loyer et al., 2011; Cárdenas et al., 2012).

A partir del año 2011, la Facultad de Ingeniería inicia la etapa de implementación de la reforma curricular. Un aspecto central de esta reforma y que se materializa en esta fase es la promoción del aprendizaje activo en el aula, lo que implica la ejecución de los planes de perfeccionamiento académico y habilitación de nuevos espacios de trabajo. Además de iniciar los mecanismos de monitoreo y evaluación de los programas.

### Metodologías de aprendizaje activo

La reforma curricular promovió el aprendizaje activo básicamente de dos formas: por un lado, aumentando las horas de prácticas, talleres y laboratorios en asignaturas de ciencias básicas, de ciencias de la ingeniería y de la especialidad y, por otro lado, dentro del aula con el uso de metodologías activas tales como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, salidas a terreno, entre otras tradicionalmente utilizadas en educación en ingeniería (Smith et al., 2005; Prince & Felder, 2006). Además, en clases con una docencia más tradicional (Hall et al., 2002), también se ha promovido estrategias de aprendizaje activo, tanto de carácter grupal –preguntas conceptuales, lluvia de ideas, discusiones grupales, debates, construcción de mapas conceptuales, diseño de un póster– como de carácter individual –preguntas gatilladoras, muddly cards, ensayos reflexivos–, entre otras (Martínez & Muñoz, 2014; Martínez & Cárdenas, 2014).

En actividades curriculares del ámbito de las ciencias básicas del primer año, se incluyeron dos módulos adicionales para talleres donde los estudiantes en equipos resuelven guías de problemas con la tutoría de un docente. Además, los estudiantes opcionalmente pueden asistir a tutorías de álgebra, cálculo, química y lenguaje en el Centro de Acompañamiento del Estudiante (CEADE), creado por la institución para apoyar a los estudiantes en su inicio a la vida universitaria. En asignaturas del segundo año, se incorporaron horas de laboratorio computacional, donde los estudiantes utilizan software matemático para apoyar su

aprendizaje de cálculo en varias variables, ecuaciones diferenciales y probabilidades y estadística. En asignaturas de las ciencias físicas y ciencias de la ingeniería, se han fortalecido las experiencias prácticas y laboratorios con nuevos espacios de trabajo equipados según la naturaleza de la materia. En las asignaturas profesionales, un cambio importante se produjo en los cursos introductorios del primer año, en los cuales los estudiantes: conocen el rol del profesional de su especialidad en la sociedad; aprenden los fundamentos básicos de su disciplina; realizan proyectos simples en los cuales conocen el ciclo de vida –Concebir, Diseñar, Implementar, Operar– de un producto, proceso o sistema; y con la tutoría de un docente del área de lenguaje, desarrollan habilidades comunicacionales orientadas a su profesión, tales como: realizar presentaciones orales, escribir reportes técnicos o pósters explicativos de un proyecto (Muñoz et al., 2013; Loyer, 2013; Martínez & Muñoz, 2014).

En relación al fortalecimiento académico, si bien en la fase de concepción y diseño curricular se capacitó a los Comités de Currículo y a algunos académicos de las Carreras en temas de diseño de actividades curriculares y metodologías activas, a partir de 2011 se intensifica la implementación del plan de fortalecimiento académico con apoyo del Centro de Innovación y Desarrollo Docente (CIDD), unidad creada por la institución para el desarrollo de competencias pedagógicas, mediante un programa de certificación que incluye: Diseño de curso basado en resultados de aprendizaje; Metodologías activas y complejas para desarrollar resultados de aprendizaje; Evaluación de resultados de aprendizajes; Uso de TIC para potenciar el aprendizaje; y Comunidades docentes. Además de estas capacitaciones pedagógicas, la reforma incluyó un plan de contrataciones que incorporó a siete docentes de matemática y tres de física con dedicación exclusiva a las asignaturas de ciencias básicas del primer año. El objetivo principal de estas contrataciones fue disponer de un equipo estable de docentes con experiencia en aprendizaje activo y con un perfil adecuado a las necesidades formativas y socio económico culturales de los estudiantes que ingresan a la Facultad – en su gran mayoría provenientes de colegios públicos, de los quintiles más vulnerables y que en sus familias pertenecen a la primera generación que ingresa a la educación superior. Estos docentes no sólo están dedicados a la docencia de asignaturas de ciencias básicas del primer año, sino que además comparten un espacio de trabajo común, que les facilita el diseño, organización y coordinación de las actividades curriculares del primer año, comunes a todas las carreras de la Facultad de Ingeniería, y además les permite mantener un horario de consulta de estudiantes continuo dentro de la jornada laboral. Finalmente, cabe destacar que la capacitación pedagógica es clave para la adopción de metodologías activas, pero no es una tarea fácil y es un proceso lento, que requiere de líderes que la impulsen constantemente. En este sentido, la creación de comunidades docentes formales (certificadas por el CIDD) e informales se considera fundamental, puesto que es en ellas donde los académicos comparten experiencias; planifican, diseñan, coordinan, evalúan y perfeccionan actividades curriculares asociadas a secuencias de asignaturas de una especialidad; se motivan a difundir sus innovaciones docentes en coloquios de docencia organizados por la institución, conferencias regionales e internacionales de la red CDIO, entre otras orientadas a la educación en Ingeniería (Cárdenas et al., 2013; Loyer 2013).

En forma paralela y con el apoyo de los proyectos del Ministerio de Educación adjudicados y de la Institución, se habilitaron y reacondicionaron los siguientes espacios de trabajo para el fomento del aprendizaje activo: 5 salas multifuncionales para laboratorios de física, termodinámica, talleres y proyectos; 4 laboratorios de computación; 3 salas de clases con mobiliario y equipamiento computacional adecuado para las asignaturas introductorias y trabajo colaborativo. Además, se renovó el equipamiento computacional de 3 laboratorios; y se adquirió equipamiento menor y materiales para apoyar 13 innovaciones docentes adjudicadas a través de tres convocatorias a proyectos de Desarrollo de Aprendizaje Activo en el Aula (DA3) durante el año 2013 y 2014.

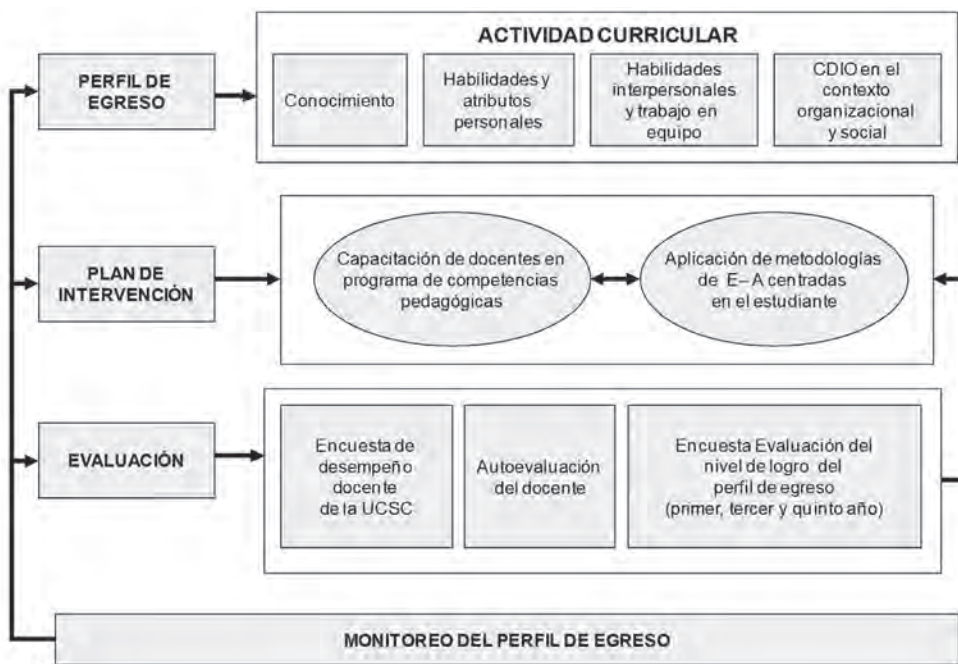
## Aprendizaje - Servicio y vinculación con el medio

En el año 2012 la Facultad de Ingeniería, luego de algunas experiencias piloto exitosas con aprendizaje-servicio y en concordancia con la misión institucional, creó el Centro de Aprendizaje-Servicio e Integración de Saberes (ASIS) <sup>1</sup> con apoyo del proyecto FIAC2 USC1101. Este centro tiene como propósito promover una formación integral de los estudiantes en un contexto real para que sean profesionales con espíritu de servicio a la comunidad. Para ello el centro: guía la planificación, diseño, implementación y evaluación de actividades de aprendizaje-servicio; facilita la coordinación de los docentes con los socios comunitarios; detecta necesidades del medio externo que pueden ser abordadas en una asignatura, permitiendo así, que los estudiantes aprendan en un contexto real, a través de servicios relevantes a la comunidad (estándar 1, 5, 7 y 8). Las experiencias de aprendizaje-servicio desarrolladas incluyen 3 asignaturas de Ingeniería Civil, 3 de Informática, 3 de Industrial y 1 de Logística. Los socios comunitarios principales han sido los municipios y organizaciones sociales sin fines de lucro. La evaluación de estas experiencias ha mostrado que ellos valoran el trabajo de los estudiantes y agradecen este acercamiento de la academia a la sociedad. Los estudiantes evalúan positivamente poner en práctica sus conocimientos y habilidades en un contexto real y muchas veces se comprometen y motivan más allá de lo esperado. Los académicos también valoran trabajar con estudiantes motivados, sin embargo no siempre es fácil para ellos ajustar a un semestre académico el trabajo con los socios comunitarios, lo que a veces termina en un exceso de dedicación docente a una asignatura (Cea et al., 2014; 2015). Sin duda, el aprendizaje-servicio es una metodología que permite acercar la academia a la sociedad y es una excelente herramienta de aprendizaje integrado y significativo que se continuará aplicando y perfeccionando en su implementación. En esta línea, se considera fundamental que el centro ASIS y los académicos de la Facultad continúen activos en la Red Nacional de Aprendizaje-Servicio (REASE) y la Red Ibero-Americana de Aprendizaje-Servicio, así como otras fuentes de colaboración y difusión de este enfoque pedagógico. Además se ha generado material de apoyo a las actividades de aprendizaje-servicio, como una guía de técnicas de reflexión recientemente publicada, que compila diferentes técnicas que pueden ser utilizadas dentro y fuera del aula, siendo un apoyo para que a través de la reflexión los estudiantes logren una comprensión más profunda de sus aprendizajes, vinculen los resultados de aprendizaje con el servicio y den sentido personal y social a sus aprendizajes (Cea & Muñoz, 2015).

### Modelo de monitoreo y evaluación

Los mecanismos de monitoreo y evaluación se han enfocado tanto en las actividades curriculares y perfil de egreso, como en el nivel de cumplimiento de los estándares CDIO (estándar 11 y 12). La figura 1 presenta el modelo de evaluación de actividades curriculares de un plan de estudios. A nivel micro, se evalúa el logro de los resultados de aprendizaje de las actividades curriculares y a nivel macro, se realiza un monitoreo del perfil de egreso en distintas instancias de las carreras: una al término del primer año y dos evaluaciones intermedias en asignaturas claves que incluyen proyectos integradores (Cárdenas et al., 2012).

<sup>1</sup> <http://centroasis.ucsc.cl>



**Figura 1:** Modelo de evaluación de actividades curriculares de un plan de estudios.

En relación al seguimiento y evaluación del cumplimiento de los estándares CDIO, en el año 2013 se realizó una evaluación preliminar de la adopción de dichos estándares en los planes de estudio y tanto en ésta, como en una evaluación posterior el año 2015, se evidenció que en general las carreras se encuentran en el nivel 3 de logro de la rúbrica de evaluación en cada estándar, con algunas excepciones como el estándar 4 alcanzando el nivel 5, producto de las continuas revisiones que han permitido su mejora (Martínez et al., 2013). Sin duda, los procesos formativos en ingeniería toman tiempo (formalmente 6 años para la gran mayoría de las Ingenierías, pero con un tiempo de duración efectiva que supera los 8 años a nivel nacional) y como la implementación de la reforma se encuentra en su quinto año, algunas de las innovaciones sólo se han revisado una o dos veces, así que los resultados aún son preliminares. En forma complementaria y para facilitar este monitoreo, se ha desarrollado una herramienta que permite el registro de hitos e indicadores y una visualización gráfica del cumplimiento de los estándares CDIO (Martínez et al., 2015).

## Conclusiones y trabajos futuros

Para la Facultad de Ingeniería de la UCSC ha sido fundamental basar su reforma curricular en la Iniciativa CDIO, marco de trabajo orientado a la educación en Ingeniería que además cuenta con una red de más de 100 Escuelas de Ingeniería en el mundo. La Red CDIO a su vez ha permitido el intercambio de innovaciones pedagógicas y la publicación de éstas, fomentando que las capacidades de investigación de los académicos se pongan también al servicio de la docencia. Un pilar central de la reforma es la promoción del aprendizaje activo de los estudiantes, para lo cual se ha tenido que preparar al cuerpo académico en la aplicación de estas metodologías y habilitar nuevos espacios de trabajo que apoyen el proceso formativo.

Otro aspecto relevante ha sido la incorporación de mecanismos de monitoreo y evaluación de las asignaturas y de los programas de estudios con una mirada de mejora continua. Nuestras evaluaciones preliminares han mostrado mejoras significativas en relación a: la estructura y flexibilidad curricular; sobrecarga en las mallas; asignaturas con exceso de contenidos; y diseño de actividades curriculares pertinentes a su profesión a través de todo el itinerario formativo del estudiante. Dado que los nuevos planes de estudio se encuentran en su sexto y quinto año de implementación, no se cuenta con información sobre tasas de titulación oportuna y en relación a indicadores de progresión académica las mejoras aun no son significativas.

La formación de los futuros ingenieros UCSC trae varios desafíos, no sólo por los cambios acelerados que el mundo está experimentando, sino que también por las necesidades formativas del perfil de ingreso de los estudiantes, las cuales son propias de su realidad socio económica cultural.

## Referencias bibliográficas

- Brodeur, D., & Crawley, E. (2005). Program evaluation aligned with the CDIO standards. *Proceedings of the ASEE-2005, Portland, Oregon*.
- Cárdenas, C., Cepeda, M., Martínez, C., & Muñoz, M. (2012). Modelo de evaluación de actividades curriculares de un plan de estudios basado en resultados de aprendizaje y competencias. *Proceedings of XXV Congress of the Chilean Engineering Education Society (SOCHEDI), Antofagasta*.
- Cárdenas, C., Martínez, C. & Muñoz, M. (2013). Bringing active learning into engineering curricula: Creating a teaching community. *Proceedings of the 9th International CDIO Conference*, MIT and Harvard University, Cambridge, MA.
- CDIO (2010a). The CDIO standards v2.0 (with customized rubrics). Recuperado de <http://www.cdio.org/Knowledge-library/documents/cdio-standards-v-20-customized-rubrics>.
- CDIO (2010b). Examples of evidence of compliance with the CDIO Standards. Recuperado de <http://www.cdio.org/files/document/file/cdiostdsevidencev2.0-2010dec8.pdf>.
- Cea P., Cepeda, M., Gutiérrez, M., & Muñoz, M. (2014). Addressing academic and community needs via a service-learning center. *Proceedings of the 10th International CDIO Conference*, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Cea, P., Muñoz, M., & González, F. (2015). Aprendizaje-servicio en Ingeniería Civil de la UCSC: Experiencia del curso de topografía. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje y Servicio*, 1, 132-137.
- Cea, P., & Muñoz, M. (2015). Guía de técnicas de reflexión para la Facultad de Ingeniería de la UCSC. *Actas de la III Jornada de Investigadores Sobre Aprendizaje-Servicio*, pp. 235-240.
- CNA-Chile (2009). Comisión Nacional de Acreditación. Recuperado de <http://www.cnachile.cl>.
- Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., & Brodeur, D. (2007). *Rethinking engineering education: The CDIO approach*. Springer Sciences + Business Media LLC, New York.
- Crawley, E., Malmqvist, J., Lucas, W., & Brodeur, D. (2011). The CDIO syllabus v2.0. An updated statement of goals for engineering education. *In Proceedings of 7th International CDIO Conference*, Copenhagen, Denmark.

- Hall, S., Waitz, I., Brodeur, D., Soderholm, D., & Nasr, R. (2002). Adoption of Active Learning in a Lecture-Based Engineering Class. *Proceedings of the 32nd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Boston, MA.
- Loyer S., Muñoz, M., Cárdenas, C., Martínez, C., Cepeda, M., & Faúndez, V. (2011). A CDIO approach to curriculum design of five engineering programs at UCSC. *Proceedings of the 7th International CDIO Conference*, Technical University of Denmark, Copenhagen.
- Loyer, S. (2013). Teaching mechanics for real. A different approach for civil engineers. Proceedings of the 9th International CDIO Conference, MIT and Harvard University, Cambridge, MA.
- Loyer S., & Maureira, N. (2014). A faculty teaching competence enhancement model: a mentoring approach. *Proceedings of the 10th International CDIO Conference*, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Martínez, C., Muñoz, M., Cárdenas, C., & Cepeda, M. (2013). Adopción de la Iniciativa CDIO en los planes de estudio de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UCSC. In 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology Cancún, México.
- Martínez, C., & Muñoz, M. (2014). ADTP: An active learning method for a programming lab course. Proceedings of the 10th International CDIO Conference, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Martínez, A., & Cárdenas, C. (2014). A methodological strategy for active learning in multivariate analysis. *Proceedings of the 10th International CDIO Conference*, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.
- Martínez, C., Muñoz, M., & Cárdenas, C. (2015). A tool for CDIO standards compliance levels monitoring. *Proceedings of the 11th International CDIO Conference*, Chengdu University of Information Technology, Chengdu, P.R. China.
- Muñoz, M., Martínez, C., Cárdenas, C., & Cepeda, M. (2013). Active learning in first-year engineering courses at Universidad Católica de la Santísima Concepción. *Australasian Journal of Engineering Education*, 19(1), 27-38.
- Prince, M., & Felder, R. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods: Definitions, Comparisons, and Research Bases, *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123-138.
- Smith, K., Sheppard, S., Johnson, D., & Johnson, R. (2005). Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 87-101.

## Análise de sonhos como experiencia pedagógica

Anna Paula Soares Lemos

Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes – PPGHCA/UNIGRANRIO  
anna.lemos@unigranrio.edu.br

Joaquim Humberto C. de Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes – PPGHCA/UNIGRANRIO  
Joaquim.humberto@unigranrio.edu.br

José Carlos Sebe Bom Meihy

Programa de Pós-Graduação em Humanidades, Culturas e Artes – PPGHCA/UNIGRANRIO  
jcarlosbm@unigranrio.edu.br

**Resumo:** Este artigo deriva do desenvolvimento de uma proposição pedagógica acolhida em sala de aula sobre o imaginário onírico. No espaço acadêmico de uma disciplina de mestrado, estudantes apropriaram-se dos recursos disponíveis pela história oral para coletarem narrações de pessoas que sonham. Trata-se de entender como os sonhos se relacionam com a experiência individual e coletiva, na perspectiva da memória social, apreendida por um círculo dado. Primeiro, foram pedidos sonhos narrados em entrevistas que se supunham o mais livre possível. Depois de leituras teóricas e avanços que dimensionaram esforços, deu-se forma a um projeto. Garante-se, assim, que o projeto não veio antes da matéria, mas aconteceram fundidos, mais ou menos naturalmente. Mas só os sonhos não bastaram e associaram-se os desenhos. Pediu-se a cada sonhador que fizesse um desenho, um detalhe qualquer afeito às narrativas. Juntos, compondo o mesmo processo, as autointerpretações se somaram. Resultou da produção conjunta de entrevistas a criação de um “banco de sonhos”, e dele foram escolhidas as narrativas oníricas que fizeram parte da amostra, por atenderem aos critérios de inclusão. Nessa perspectiva, um total de 27 sonhos foram selecionados para compor a produção sobre eles e suas projeções individuais no coletivo. Ocasão providencial para configurar uma espécie de “planta baixa dos sonhos”, seccionada em três partes, configuradas a partir da descoberta das dimensões espaciais condicionadas pelos próprios sonhos, somente apreciadas quando expostas pelos detalhes gráficos dos seus desenhos: casa, rua e não-lugar.

**Palavras-chave:** Narrativas oníricas, Imagens, Memória.

### Apresentação do caso

Este trabalho é produto de intensa jornada acadêmica. Foram múltiplos os esforços que se harmonizaram de maneira a compor uma análise sobre sonhos e imagens, mas também sobre a função social dos estudos voltados às comunidades imediatas<sup>1</sup>. Tudo começou com uma proposta de feições didáticas, na sala de aula. A iniciativa decorreu de um trabalho de história oral (Meihy, 2007) com os estudantes da disciplina “Gênero e Interdisciplinaridade”, do Programa de Pós-graduação do Mestrado em Humanidades, Culturas e Artes, na UNIGRANRIO, no segundo semestre de 2014<sup>2</sup>. Seguindo sugestões já apontadas em reflexões próprias das ciências sociais (Martins, 1996; Duvignaud, 1979), os mestrandos foram estimulados a colher sonhos na chamada Baixada Fluminense, área metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil.

A riqueza do material levou os professores do curso e autores deste artigo, a pensar no potencial coletivo implícito nos relatos, pois o entusiasmo dos estudantes foi indicador das possibilidades de se pensar

<sup>1</sup> Resultou desta pesquisa o e-book “Aventuras oníricas: experiências pedagógicas em narrativas, textos e imagens”. Para o download gratuito desta obra acessar: <http://www.editorapontocom.com.br/home/livro/busca?q=aventuras&ok=>

<sup>2</sup> Instituição privada de Ensino Superior localizada no município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro, Brasil.

o coletivo a partir dos sonhos individuais que, afinal, sugeriam temas comuns reveladores do imaginário coletivo. A dinâmica do processo convidava a explicações sobre os significados dos sonhos que, por sua vez, ditaram regras destiladas de debates sobre o tema. Por óbvio, fugiu-se dos apelos imediatos de evocações freudianas ou junguianas e, então, se afigurou como virtuosa a alternativa do autoexame, ou seja, o convite feito aos próprios sonhadores para que se contemplassem como explicadores das narrativas. Tal ímpeto exegético permitia mais uma audácia: além da autointerpretação, foi solicitado que cada narrador desenhasse aspectos dos próprios sonhos e, em resposta, houve quem se dedicasse a seriar etapas dos sonhos; outros escolheram um detalhe, todos, porém, relacionam seus traços com os títulos previamente solicitados.

Para a análise final do conjunto, foram seletados alguns textos de sonhos com desenhos representativos de escolhas. A soma de tudo (narrativa, desenho, título, autointerpretação) levou à pergunta: como as manifestações oníricas individuais poderiam compor um corpo coletivo capaz de dar sentido a análises sociológicas? O desenvolvimento dessa aventura implicou identificar marcas do imaginário onírico. Fala-se de manifestações alheias, narrações de pessoas que sonham e contam seus devaneios noturnos a pesquisadores que, por sua vez, as recontam, numa proposta de compreensão e explicação. Trata-se de entender como os sonhos se relacionam com a experiência individual e coletiva, na perspectiva da memória social, apreendida por um círculo dado.

Prezando o que no senso comum não compete ao meio universitário, a junção de fatos de difícil entendimento funcionou como pretexto para a sondagem de um universo instigante. Como um canal que não teve medo de se abrir para o mar, os sonhos esquadrinhados provieram de várias fontes, mas foram juntados por um coletivo que lhes deu forma narrativa e vida material. Afinal, a que se prestariam os sonhos reunidos?

## Exame dos procedimentos

E por que pretender sua compreensão, além da curiosidade? Os procedimentos assumidos neste esforço demandaram a materialização das narrativas e elas, por sua vez, sugeriram tranças indicativas da relação do quantitativo com o qualitativo. Era preciso contar, enumerar, perfilar fatores que afinal permitiam outro sentido ao verbo contar. Tudo, porém, dosado, de maneira a calibrar a exposição de forma narrativa, sensível e palatável ao grupo e às comunidades abrangidas. E nesta senda, a comunicação lograva destaque, pois era preciso desenvolver uma linguagem capaz de transitar entendimentos. Nessa linha, o conteúdo resultante de tantos exercícios exegéticos transformava a narrativa em protagonista.

Ativando os narradores como intérpretes, foi definida a importância para o autoexame ou análise do próprio desempenho onírico. A transformação do sonhador/narrador/intérprete teve ainda um polo de destaque: a autoria projetiva do desenho. Sim, o ato do desenho ganhou proeminência no processo (Andrade, 1975; Darras, 1996; Luquet, 1969; Widlöcher, 1971). Estimulados ao desenho, cada qual pôde refletir sobre que aspecto do sonho se queria projetar. Não o bastante, ainda cabia aos sonhadores, ao final, intitular o próprio sonho; isto, além da análise desenvolvida pelo entrevistador, depois da entrevista. Todo este procedimento foi formalizado, a fim de compreender o sonho em sua inteireza. Já a abordagem qualitativa pura e simples foi tocada pelo estudo descritivo e analítico dos instrumentos e seus resultados. O critério para coleta dos fatos oníricos demandou a definição de um grupo focal (Barrett, 2002). Solicitado aos participantes que escolhessem “contadores”, procedida a recolha, se plantou novo problema: como analisar o produto geral? Para discussão dos resultados optou-se pela análise de conteúdo, na qual a interpretação se faz na prática, pelo exame de resultados decorrentes da associação de palavras e símbolos (Bardin, 2009). A organização dos signos implicaria em uma codificação dos resultados dos quais seriam



eleitos fatores representativos das essências das mensagens. Esse recurso abstrai os fatos de suas condições e, assim, desterritorializa os conteúdos que compõem as conclusões para novamente reterritorializá-los em uma categoria que agrupa os conteúdos comuns presentes na pesquisa. Segundo tais indicações, todos os sonhos coletados foram deslocados para as seguintes categorias, a saber: recentes; recorrentes; e estranhos. Em se tratando dos entrevistados, os estudantes escolheram os participantes para o trabalho. A escolha foi aleatória, sendo a amostra composta pelos sonhos que possuem a narrativa onírica, interpretação, desenho e análise do entrevistador, além do título.

Na medida em que o processo ganhava corpo em sala de aula, foi feito um avanço que qualificou a proposta dentro dos parâmetros de projeto acadêmico coletivo<sup>3</sup>. Resultou da produção conjunta de entrevistas a criação de um “banco de sonhos”, e dele foram escolhidas as narrativas oníricas que fizeram parte da amostra, por atenderem aos critérios de inclusão. Nessa perspectiva, 27 sonhos foram selecionados para compor a produção sobre eles e suas projeções individuais no coletivo. De modo geral, três espaços descritivos e desenhados reuniram as explicações oníricas: a casa, a rua e o não-lugar. Vejamos um exemplo de cada situação.

### **A casa, a rua e o não-lugar**

Sob impacto e tomando como ponto de partida os desenhos, foi, então, possível traçar coordenadas que facilitaram uma prévia orientação no trânsito entre os sonhos dos entrevistados. Ocasão providencial para configurar uma espécie de “planta baixa dos sonhos”, seccionada em três partes, configuradas a partir da descoberta das dimensões espaciais condicionadas pelos próprios sonhos, somente apreciadas quando expostas pelos detalhes gráficos dos seus desenhos: *casa, rua e não-lugar*. Conquistas consideráveis da operação analítica posta em prática, que, no entanto, não desfazem a atração pela imagem da casa, reposicionada como destaque nesta pesquisa. Centralidade aferida pelos dados quantitativos, que a indicam em maioria nos sonhos<sup>4</sup>, confirmam com números a sua já decantada condição de referência de moradia, de espaço vital, de ponto de encontro posicionado entre o interno e o externo, de interação entre o pessoal e o social.

Atendo-se às demarcações próprias do setor casa, qualifica-se a análise comparativa dos desenhos para explorar as suas variações gráficas, ditadas pelos diferentes modos da casa se relacionar ora com os seus espaços internos, ora com os que lhe cercam. Com linhas dispostas sobre o papel, segundo o modelo mais comum de desenhá-la, a imagem da casa aparece fechada, com paredes opacas, protegida do exterior, edificada sobre uma linha horizontal que a sustenta com a segurança, que, por exemplo, expressam os desenhos dos sonhos *Antepassado e Borboletinha dourada*. Cerradas em suas imagens, as casas são mantidas a distância, como um objeto de desejo, ou então, contempladas na perspectiva de voo, como o da borboleta, e, curiosamente, visualizada apenas no desenho, sem direito a ser mencionada na descrição. Trata-se de uma casa hermeticamente fechada, protegida, imaculada, ainda sem pontos de contato nem com as suas entranhas, nem com a vastidão externa.

Com portas e janelas abertas, outros desenhos de sonhos de casa concedem permissão para se olhar cenas que transcorrem na sua intimidade. Vistas por olhares invasivos e ameaçadores, posicionados do lado de fora, rompem de modo radical com a segura dialética entre interior e exterior, de posse apenas de seus moradores quando contemplam das suas janelas a imensidão do mundo. Na linguagem gráfica dos sonhos é, portanto, possível distinguir os modos de relacionamento da casa com outros lugares, quando

<sup>3</sup> Além dos estudantes que contribuíram com a coleta dos sonhos, foi importante a participação do mestrando Felipe da Silva Triani que cuidou da formatação dos elementos do projeto.

<sup>4</sup> No capítulo do livro resultante desta pesquisa, “Planta Baixa dos Sonhos”, é apresentada a quantificação dos sonhos, sendo os com casa citados em maioria em relação aos demais.

sucedem nos seus espaços de abertura para o mundo: janelas, portas e quintais. Bonecos reunidos como uma multidão caracterizam graficamente o seu contato com o espaço externo da rua, enquanto aparecem isolados e em situações inusitadas, voando com capa ou dormindo o sono dos mortos, quando associados ao espaço do *não-lugar*.

No desenho do sonho *Medo*, título que encerra o sentimento que marca a maioria dos encontros entre a *casa onírica* e os outros lugares, a cena se repete com o desenho de um voo ocorrendo no espaço limiar, numa faixa de terreno entre a casa e o portão da *rua*. Nas figurações dos espaços externos da rua, sem a presença e mediação da casa, são desenhadas estradas, automóveis, ambientes internos de trabalho e prédios.

Ambientam-se, também, nesse cenário onírico exterior à casa, narrativas gráficas de extrema violência, com armas de fogo empunhadas em disparo numa ação de assalto, ou mesmo ramificando em quantidade sobre a terra. Além dessas aparições, as armas são potencializadas pela capacidade de voarem, riscando os céus com trajetórias de tiro, e reforçada por uma seta indicando a sua identidade, para que não restem dúvidas quanto à sua representação. Na autoria dessa narrativa gráfica de extrema violência, encontra-se uma menina de apenas dez anos de idade, cursando o quinto ano do ensino fundamental.

Nas correspondentes ao *não-lugar*, são criadas imagens de encontro com pessoas conhecidas, mas já falecidas, em ambientes carregados de nuvens ou vazios, visitado pela imagem sem asas em voo.

Ou então, é desenhado o caixão, isolado, sem nenhuma localização espacial, com um vulto de pessoa transparecendo sob a sua tampa cerrada<sup>5</sup>. Voltando-se para a dimensão ignorada do nível do conteúdo manifesto dos sonhos, é possível retomar a força das suas imagens e vinculá-las emocionalmente com os seus espaços culturais de manifestação (Burke, 2011). Na busca de inscrição cultural dos sonhos, destaca-se a relação entre a imagem da casa onírica e a sua apropriação como categoria social para compreender alguns traços da sociedade brasileira<sup>6</sup>. As imagens da casa presentes nos sonhos retomam a ideia de uma "arte da memória": uma técnica de memorização de conceitos através de imagens (Yates, 2007).

## Conclusão

Atentos à construção e mapeamento de uma comunidade tangível, de pessoas que comungam cotidianos em disposições objetivas, na sala de aula, optou-se pela recolha de sonhos, visando ao entendimento de mecanismos subjetivos. Aprender juntos, exercitar reflexões sobre abstrações, tentar a captura de situações etéreas, foi se constituindo em propostas para pessoas que pactuam um cotidiano escolar. Tentava-se a formulação de um novo objeto de estudos, não mais derivados do longínquo e exótico. Transformar alunos em catadores de sonhos equivalia a transmutá-los da condição de estudantes a pesquisadores, de observadores a artífices de uma realidade mais próxima. Brilhava, assim, um primeiro propósito desta experiência: a certeza de que tudo e todos somos alvos de pesquisas e, que, ao se buscar entendimento do outro, aprendemos mais sobre nós mesmos.

<sup>5</sup> Os desenhos desses sonhos, além de outros, estão nas séries "rua" e "não-lugar", no capítulo do livro intitulado "Planta baixa dos sonhos".

<sup>6</sup> Veja como exemplos: DaMatta (1997), Freyre (2006) e Martins (1996)

## Referências bibliográficas

- Andrade, M. Do desenho. In: Aspectos das artes plásticas no Brasil. 2ª Ed, São Paulo: Martins, 1975.
- Bardin, L. Análise de Conteúdo. Lisboa, Portugal: Edições 70, LDA, 2009.
- Barrett, D. Tudo começou com um sonho. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.
- Burke, P. A história cultural dos sonhos. In: Variedades de história cultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira: 2011.
- Burke, P. Variedades de História Cultural. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.
- Damatta, R. A casa e a rua. Espaço, cidadania, mulher e morte no Brasil. Rio de Janeiro: Rocco, 1997.
- Darras, B. Au commencement était l'image- du dessin de l'enfant à la communication de l'adulte. Paris: ESF éditeur, 1996.
- Duvignaud, Jean; Duvignaud, Françoise; Courbeau, Jean Pierre. El banco de los sueños. Ensayo antropológico del soñador contemporáneo. Paris: Payot, 1979.
- Freyre, G. Casa grande e senzala. São Paulo: Global Editora, 2006.
- Luquet, H. G. O desenho infantil. Porto: Livraria Civilização Editora, 1969.
- Martins, J. de S. (Org.).(Des)Figurações. A vida cotidiana no imaginário onírico da metrópole. São Paulo: 1996.
- Meihy, J. C. S. B. História Oral: como fazer, como pensar. São Paulo: Contexto, 2007.
- Yates, F. A. A arte da memória. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.
- Widlöcher, D. Interpretação dos desenhos infantis. Petrópolis,RJ: Vozes, 1971.



# Aplicação de metodologias ativas na FATEC de cruzeiro

Ana Lúcia Magalhães  
Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro – FATEC  
almchle@gmail.com

Benedita Hirene de França Heringer  
Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro – FATEC  
hireneheringer@yahoo.com.br

**Resumo:** A Fatec é uma rede de escolas de ensino superior tecnológico que conta hoje com 64 unidades. Em uma delas, a da cidade de Cruzeiro, tem sido aplicado, em um projeto piloto, o conjunto de metodologias ativas: PBL (*Project Based Learning*), PrBL (*Problem Based Learning*) e TBL (*Team Based Learning*) nos Cursos de Gestão Empresarial e Tecnologia de Eventos, durante as aulas de Ética e Valores da corporação, Leitura e Produção de Textos e Métodos da Produção de Conhecimento. Os resultados obtidos evidenciam que o estímulo à criatividade e responsabilidade recebe boa resposta dos alunos e proporciona um envolvimento que tem produzido efeitos mensuráveis, com destaque para o domínio de conceitos complexos de argumentação e retórica, metodologia de pesquisa e desenvoltura no desenvolvimento de estudos de casos reais. As metodologias ativas despertam nos alunos autoconfiança e iniciativa, importantes para o crescimento da autonomia necessária para o sucesso no mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas, Autonomia do aluno, Envolvimento nas disciplinas.

## Introdução

A FATEC, Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo, Brasil, é uma instituição de ensino superior que se caracteriza pela busca da rápida inserção de seus alunos no mercado de trabalho. Teve início a partir da constituição de um grupo de trabalho que “estudaria a viabilidade de implantação gradativa de uma rede de cursos superiores de tecnologia com duração de dois a três anos” (FATEC, SP<sup>1</sup>). Os cursos superiores respondiam diretamente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica de São Paulo, entidade autárquica.

O Centro atualmente administra mais de 200 Escolas Técnicas Estaduais (ETECs) distribuídas por 160 municípios do Estado de São Paulo que atendem a mais de 200 mil alunos de ensino técnico. Administra também 66 escolas distribuídas em 60 municípios que oferecem educação tecnológica de nível superior com duração de três anos (FATECs) em 73 cursos e possui mais de 80.000 alunos (Centro Paula Souza, 2016<sup>2</sup>).

A FATEC de Cruzeiro, criada em 2005, oferece os cursos de Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS), Gestão Empresarial (Processos Gerenciais), Gestão de Eventos e Gestão da Produção Industrial. Possui um corpo docente especializado com 50 professores e em torno de 500 alunos. Tem se destacado pelo alto nível de empregabilidade dos formados e pelos resultados apresentados por seus alunos no ENADE, além de estar estrategicamente localizada no Vale do Paraíba paulista, região 5, muito próximo a dois estados: Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Embora a FATEC de Cruzeiro tenha a apresentar inúmeras experiências bem sucedidas a partir

1 <http://www.cps.sp.gov.br/cursos/fatec/> (acesso em 10/12/2016)

2 <http://www.centropaulasouza.sp.gov.br/quem-somos/perfil-historico/> (acesso em 10/12/2016)

da aplicação de Metodologias Ativas nas diversas disciplinas dos cursos apontados, vamos nos ater a três delas, ministradas nos cursos de Gestão de Eventos e Gestão Empresarial: “Leitura e Produção de Textos – LPT”, “Comunicação Empresarial” e “Métodos da Produção de Conhecimento – MPC”.

Tendo em vista o perfil desenhado pela instituição para o profissional de Eventos, é esperado que, ao lado de uma qualificação técnica no emprego de linguagens específicas, tal profissional desenvolva raciocínio lógico e apresente habilidade linguística. Esta última, necessária basicamente em qualquer profissão, é particularmente importante àquele que precisa tratar diretamente com públicos, internos ou externos à organização, caso de um Gestor de Eventos. Além do contato com tais públicos, ele constantemente necessitará elaborar relatórios, projetos e outros tipos de textos, produção para a qual o domínio da língua é certamente exigido. Enquanto a qualificação técnica pode ser adquirida por meio das disciplinas oferecidas e o raciocínio lógico possa ser desenvolvido ao longo desse processo — e efetivamente isso se dá ao longo do curso — percebe-se maior dificuldade na conquista de uma desenvoltura linguística, principalmente associada à linguagem escrita.

Tal percepção ocorre não apenas pelos professores como também pelos próprios alunos, que confirmam não raramente extrema dificuldade em “colocar as ideias no papel”. É possível que, em algum momento, se questione a necessidade de desembaraço linguístico por parte de profissionais da área das ciências exatas, visto que tal habilidade está diretamente ligada à capacidade de o indivíduo se colocar no mercado de trabalho e efetivamente comprovar sua competência.

O problema maior, então, tem sido superar as restrições de linguagem que têm diversas origens, inclusive deficiências provenientes do ensino fundamental que muitas vezes se estendem pelo ensino superior devido, em parte, a um ensino convencional, com foco no professor, centrado no ensino de conteúdos e não no aluno, na aprendizagem. Aliás, faz parte do entendimento das Metodologias Ativas, que o professor não ensina, mas compartilha, a partir de experiências, o conhecimento com os discentes.

Especificando melhor, diante das dificuldades apresentadas pelos alunos, pretende-se mostrar de que forma as aulas de Leitura e Produção de Textos e Métodos da Produção do Conhecimento foram inovadas e, assim, permitem que o aluno realmente seja capaz de se comunicar com eficiência tanto oralmente quanto na escrita, por meio da melhoria em sua capacidade argumentativa.

É preciso lembrar que existe dificuldade em se transferir conhecimento. Reconhece-se também que os alunos do século 21 são diferentes principalmente consideradas as tecnologias a que estão expostos. Assim, pretende-se mostrar de que modo a inclusão de Metodologias Ativas contribui nas disciplinas de LPT e MPC e como a introdução de conceitos de Retórica e Argumentação conforme entendidos por Aristóteles (340 aC) e Perelman (2005) auxiliam os alunos a se posicionarem e efetivamente melhorarem sua capacidade comunicativa.

## **Inovação no ensino**

O programa das disciplinas Leitura e Produção de Textos e Métodos da Produção do Conhecimento, ministradas no Curso de Eventos e de ADS da FATEC de Cruzeiro, permitem a aplicação das novas propostas pedagógicas, com estímulo a metodologias de ensino que possibilitem formar novos perfis delineados para os seus profissionais voltados para o mercado de trabalho.

Entre outras capacidades, é esperado que esse profissional esteja pronto, portanto, para a resolução de problemas associados às diversas necessidades de cada curso, tanto em nível individual como coletivo e a tomar decisões apropriadas, além de estar preparado para exercer liderança, administrar e

gerenciar aspectos ligados a tais áreas

Diante desses perfis, as Metodologias Ativas têm sido aplicadas com sucesso, considerando que são particularmente voltadas à solução de problemas, ao desenvolvimento de projetos e impulsionadas à construção do conhecimento a partir de experiências prévias, disposição para inovar e experiências desenvolvidas ativamente nos próprios cursos.

Para que os trabalhos da Fatec de Cruzeiro fossem efetivos, criou-se um Comitê de Apoio Pedagógico – CAP, que incentiva e acompanha a aplicação das metodologias ativas nas diversas disciplinas. A seção que segue descreve concisamente objetivos específicos e funcionamento do CAP, um comitê que compartilha conhecimento metodológico e experiência entre os professores; a descrição da aplicação de algumas práticas ativas nas duas disciplinas e os resultados obtidos.

### **CAP – Comitê de Apoio Pedagógico**

Com a finalidade de estruturar o trabalho pedagógico de todos os professores da unidade, auxiliar na elaboração dos planos de ensino e nas definições estratégicas para aplicação dos diferentes tipos de metodologias, foi criado, em 2014, o CAP – Comitê de Apoio Pedagógico.

O CAP permite que os professores possam compartilhar experiências sobre as novas tecnologias aplicadas ao ensino-aprendizagem. Entre seus objetivos estão a sugestão de propostas de melhorias pedagógicas que contribuam com o sucesso dos alunos em seu processo de aprendizagem e a disseminação entre os educadores sobre projetos e planos de ensino apoiados em metodologias ativas, para que possam examinar e estudar possibilidades de aplicação em suas disciplinas.

O Comitê surgiu a partir do treinamento de professores filiados ao Consórcio STHM Brasil, que já praticavam metodologias ativas e estavam interessados em disseminar essas técnicas além de estarem preocupados com a aprendizagem efetiva. O STHM fornece treinamento constante e cursos sobre metodologias ativas.

Para acompanhar o desenvolvimento dos trabalhos dos professores, fornecer apoio pedagógico nas diversas fases e auxiliar em eventuais dúvidas e mesmo discussões de resultados ou novas proposições, o CAP mantém reuniões periódicas entre seus membros efetivos em que são definidos planos de ação semestrais e efetuado acompanhamento da situação de cada disciplina. Reuniões com todos os professores também são realizadas.

Os resultados mostrados pelos professores ligados ao CAP durante as reuniões, além de funcionar como evidências de que as metodologias ativas funcionam, são motivadores para aqueles que ainda não se convenceram da eficácia de tais métodos.

### **Aspectos inovados**

Tendo em vista a dificuldade relativa à comunicação oral e escrita por boa parte dos estudantes e considerando que o ensino tradicional não tem mostrado resultados muito satisfatórios quanto à participação efetiva de alunos em sala, ou, no mínimo, uma participação espontânea, decidiu-se por duas modificações: uma de conteúdo – a inclusão do ensino de Retórica, basicamente conceitos e prática de argumentação e uma de método – a inserção de metodologias ativas.

A grade do curso de Eventos prevê, nas aulas de Leitura e Produção de Textos, objetivos e ementa

bastante específicos. Prevê ainda, em Métodos e Produção do Conhecimento, o ensino das diversas metodologias de pesquisa para permitir que o aluno construa seu próprio conhecimento.

Com a finalidade de proporcionar maior abrangência da área de atuação dessas disciplinas e propiciar interação com outras, sem se afastar da ementa e seus objetivos, foi elaborado um programa que prevê competências linguísticas julgadas importantes, divididas em três níveis, conforme Tabelas 1 e 2, com as Competências Formais e Filosóficas a serem desenvolvidas em LPT. A proposta é alcançar o nível intermediário e motivar para o nível avançado.

**Tabela 1 - Competências formais**

Compe-tência	básico	intermediário	avançado
Comunicação Escrita	Criar, produzir e revisar documentos empresariais de rotina em resposta a situações informadas concisamente que sejam: claros, corteses, completos, corretos, aceitáveis.	Compor, revisar e editar documentos empresariais em resposta a estudos de casos que sejam: informativos, bem organizados, lógicos, persuasivos, ou seja, profissionais em forma e conteúdo.	Selecionar estratégias retóricas apropriadas e canais de comunicação para persuadir públicos diversos a aceitar decisões empresariais.
Comunicação Oral	Expor uma apresentação breve e informal.	Desenvolver e expor apresentação empresarial formal baseada em relatório ou proposta, que seja: articulada, inteligível, ensaiada, organizada, dinâmica, visualmente interessante.	Criar e apresentar uma apresentação executiva e moderar discussões com utilização de recursos retóricos apropriados.
Pesquisa de Informação	Escrever carta ou relatório que contenha resumo e documentação de informação obtida de várias fontes.	Escrever recomendação que selecione, analise e organize informação recolhida de fontes múltiplas, inclusive eletrônicas.	Escrever relatório analítico refinando determinado tópico: seleção, avaliação, síntese e documentação de informação complexa de várias fontes, com inclusão de artigos acadêmicos.

**Tabela 2 - Competências filosóficas**

Compe-tência	básico	intermediário	avançado
Pensamento Crítico	Identificar elementos-chave em situações empresariais informadas concisamente.	Definir problema, formular objetivos da empresa ou instituição, propor e analisar soluções razoáveis e fazer recomendações sobre casos (business cases).	Avaliar situações de crise em termos de forças, fraquezas, ameaças e oportunidades.
Ética	Usar linguagem livre de viés, evitar exageros e falácias lógicas e saber reconhecer práticas não éticas.	Saber escolher soluções apropriadas a dilemas éticos que envolvam várias partes interessadas.	Aplicar princípios de ética empresarial a decisões empresariais.
Decisão	Identificar causa e efeito de uma decisão administrativa simples.	Usar argumentos de fato, políticas de empresa ou instituição, valor e cronograma para defender uma decisão empresarial.	Aplicar um conjunto explícito de critérios para avaliar problemas empresariais e recomendar a melhor solução.
Resolução de problemas	Discutir custos e benefícios de produto, serviço ou política da empresa.	Efetuar análises de custo-benefício de alternativas.	Analisar barreiras potenciais, internas e externas, à implementação de projeto.
Realismo	Aplicar conhecimento relevante de necessidades do cliente, interesses da organização e regulamentações governamentais a uma correspondência.	Determinar de que forma fatores éticos, globais, políticos, tecnológicos e culturais afetam a possibilidade de uma organização operar.	Definir, avaliar e resolver problemas de comunicação que afetam departamentos, como produção, finanças, marketing e relações públicas de uma organização.

Fonte: a autora (adaptado de Brzovic, Fraser Loewy e Vogt)

A análise das Tabelas 1 e 2 mostra não apenas a possibilidade de introdução de conceitos retóricos



e argumentativos aplicados, como a necessidade deles para melhorar a compreensão dos processos comunicativos nos diversos níveis. A partir dessa constatação, como verificar se essa abertura oferece aos alunos maior percepção daquilo que praticam intuitivamente? Haveria uma maneira de observar sensíveis modificações na qualidade da escrita ou mesmo na oralidade? Os alunos perceberam tais mudanças?

Para responder tais perguntas foram utilizadas duas estratégias: distribuição de um questionário com perguntas indiretas aos alunos e exercícios orais e escritos efetuados antes e após as aulas de retórica com uso das metodologias ativas. Evidentemente não cabe aqui mostrar todos os efeitos, mas os resultados do questionário e os de um exercício escrito servirão para apontar os indícios.

Com relação à disciplina de Métodos da Produção do Conhecimento, após o estudo de cada um dos métodos (Quantitativo, Qualitativo e Estudo de Caso) por meio de metodologias ativas, a tarefa consistiu na elaboração de artigo com um dos métodos escolhidos.

### **Aplicação de metodologias ativas**

Em Leitura e Produção de Textos, as aulas, com duração de três horas e meia e intervalo de dez minutos, apresentam uma metodologia diferenciada para cada assunto e se adequam ao auditório. Dessa forma, se para determinado grupo de alunos é mais conveniente comentar sobre conceitos e exercitar depois, para outro, o mais sensato será apresentar e discutir um texto e só então, introduzir e trabalhar o conceito. Em outros casos, parte-se do repertório do aluno. Assim, não existe uma forma única ou mais apropriada. Depende sempre da disposição do auditório.

Como ilustração, o tema Retórica e Argumentação é tratado em vários momentos e retomado sempre que possível, com a finalidade de reforçar o entendimento. Uma das maneiras de abordar tem sido o método socrático, por meio de perguntas específicas sobre o assunto (o que o aluno entende por retórica, em que contexto a palavra foi ouvida, o que é argumentação, persuasão, convencimento, se existe diferença entre persuasão e convencimento ...). O método é repetido para cada uma dessas perguntas. Os alunos se manifestam livremente e a professora anota as respostas — corretas ou não — no quadro, para que todos acompanhem o raciocínio. Como se trata de conceitos complexos, muitas vezes é necessário considerável esforço, mas há grande participação. Após esse primeiro momento de debate, os alunos são levados a refinar a lista de respostas e só então os conceitos são ministrados. Em seguida, os estudantes são instados a exemplificar com casos reais, fruto da observação ou experiência pessoal e corrigidos, se necessário.

O assunto é retomado em aulas posteriores, embora com outra abordagem. Durante o estudo da linguagem jornalística, por exemplo, os alunos são solicitados a aplicar os conceitos de retórica e argumentação já trabalhados. O mesmo ocorre nas aulas de linguagem promocional e de linguagem organizacional, esta última considerada foco da disciplina LPT. Apesar da retomada em vários momentos e dias diferentes, há sempre cuidado para que o tópico não se torne cansativo, embora haja necessidade de repetições.

Conceitos de *ethos*, *pathos* e *logos* são introduzidos nas aulas subsequentes, porém de forma diversa, uma vez que dificilmente alunos de cursos de tecnologia terão tido contato com tais vocábulos. Nesse caso, um triângulo com os termos é mostrado e o conceito explicado por meio de várias ilustrações. Só então os estudantes começam a participar com exemplos, experiência e se posicionam diante dos discursos político, educacional e organizacional. Textos curtos são projetados em tela para que todos possam ler e analisar. Busca-se sempre a participação do maior número de alunos. Qualquer que seja a sequência

escolhida há, ao final, uma aplicação prática por meio de exercícios orais ou escritos.

Na disciplina de Comunicação Empresarial, um dos assuntos tratados é a objetividade nas comunicações internas e externas para evitar falhas ou incompreensões e a importância do conhecimento de ética para aplicação, não apenas nas comunicações mas como postura a ser assumida nas atitudes diante da infinidade de situações a serem resolvidas. Para tanto, o estudo de caso é amplamente utilizado, sempre com bastante debate.

### Atividades aplicadas

Uma das proposições aplicada na disciplina de Comunicação Empresarial foi solicitar que os alunos escrevessem uma Nota Oficial sobre determinado acidente em uma empresa real. Uma folha com a explicação sobre o acidente foi entregue sem qualquer instrução prévia. Os textos produzidos foram recolhidos. Iniciaram-se então as aulas sobre retórica e argumentação que incluíam estudos de subjetividade, persuasão, convencimento, as três provas retóricas (Aristóteles, 2005) e algum outro conceito pertinente. Tais conceitos foram trabalhados oralmente e exercitados por meio de metodologias ativas: estudos de casos reais, TBL e PBL, de acordo com a melhor metodologia considerada para aquela classe. Após algumas aulas, foi solicitado que os alunos reescrevessem a Nota Oficial, porém com a preocupação de seguir o que havia sido estudado sobre argumentação. Os novos textos foram recolhidos e comparados com os anteriores. Esse foi um dos exercícios utilizados para avaliar fixação de conceitos e capacidade de uso argumentativo em funções práticas.

Ainda na disciplina de Comunicação Empresarial, o estudo de casos de ética (Aristóteles, 348 aC, ed. 1991), com uso de metodologias ativas consistiu na divisão da sala em grupos de não mais de três alunos. A eles foram apresentados casos reais, sempre com envolvimento de pessoas e decisões que afetam de alguma forma negativamente os envolvidos ou a empresa. Os estudantes percebem a necessidade de aprofundar o estudo das diversas implicações de cada solução para decidirem-se por aquelas que forem mais éticas a partir do que estudam previamente sobre o assunto.

Outra atividade, desta vez aplicada a LPT consistiu em dividir a sala em três grupos. Uma descrição de caso jurídico real ligado a roubo foi distribuída a todos para que lessem cuidadosamente. A cada grupo foi fornecida uma tarefa: um deles deveria acusar o criminoso, o outro defenderia e o terceiro grupo estudaria defesa e acusação, pois exerceria o papel de julgador. Foi definido tempo para que os alunos discutissem os argumentos e elegessem um representante. Após as discussões pelos grupos, assim como em um júri, o primeiro grupo acusou e o segundo defendeu. Houve oportunidade de réplica pelo primeiro grupo e tréplica pelo oponente. Em seguida, o terceiro grupo apresentou a análise dos argumentos apresentados e informou o veredito. A atividade foi bastante movimentada e reforçou os conceitos argumentativos estudados.

A proposta de leitura de um conto de mistério com poucos personagens tem se mostrado positiva na compreensão dos conceitos retóricos complexos de *ethos*, *pathos* e *logos*<sup>3</sup>. Após leitura minuciosa e discussão sobre o enredo, os alunos são instados a, oralmente, construir o *ethos* dos principais atores discursivos. Após essa fase, verificam os argumentos utilizados e se há predominância de persuasão ou convencimento, se há mais paixão ou racionalidade. Em seguida, é solicitado que escrevam um conto de mistério que privilegie a construção do *ethos* e demonstre alguma agilidade no domínio de argumentos.

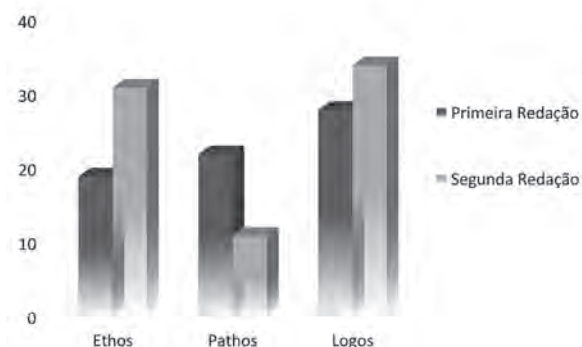
<sup>3</sup> Ethos refere-se à imagem que se tem de si ou de outro, está ligado ao caráter; logos é o uso de argumentos racionais para convencer o oponente; pathos é a utilização do componente emocional existente na argumentação e liga-se à persuasão.

## Resultados obtidos

Embora se trate de curso de tecnologia com predomínio de disciplinas voltadas para o mercado, os alunos têm demonstrado interesse durante as aulas e não se furtam aos exercícios. É interessante notar que, apesar da dificuldade na aquisição de conceitos e principalmente na necessidade de seguir raciocínios complexos, há participação de parte considerável das salas e até mesmo demonstrações de entusiasmo.

Ainda que não seja possível quantificar a aprendizagem, a aquisição dos conceitos foi avaliada por meio de um questionário. A aplicação dos conceitos foi analisada a partir das duas redações da Nota Oficial solicitada na disciplina de Comunicação Empresarial. Os resultados fazem parte, portanto, de uma pesquisa qualitativa, mostrada nos gráficos a seguir.

A Figura 1 foi elaborada a partir da análise de duas redações sobre uma nota de acidente conforme descrito em 5.3. Foram marcadas nos textos as incidências de argumentos constituintes de ethos, pathos e logos e, após esse levantamento, elaborou-se um quadro comparativo do primeiro texto, escrito antes das aulas de Retórica com o segundo, após as aulas.



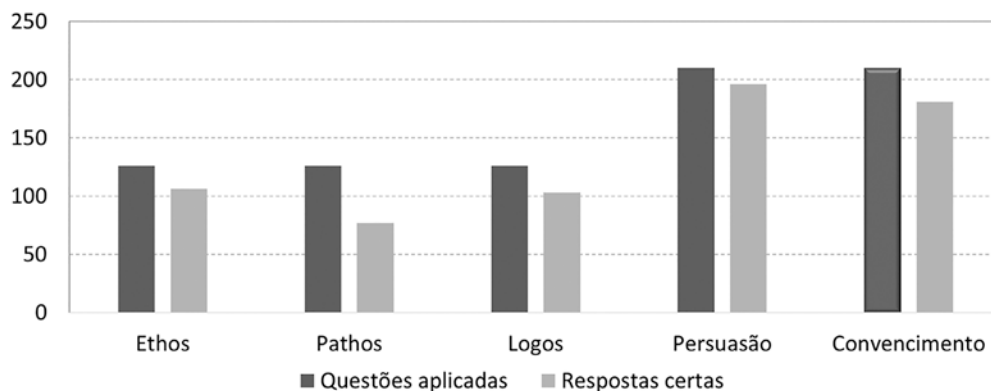
**Figura 1:** comparação das redações antes e após as aulas de Retórica

Como se observa, do primeiro texto, sem conhecimento dos aspectos argumentativos para o segundo, há considerável aumento da presença de ethos e logos e uma diminuição substancial do pathos. Naquele momento, trabalhava-se o discurso organizacional como espaço que privilegia o aspecto objetivo, factual para construir e reforçar uma boa imagem. Discutia-se que as questões éticas ligadas a empresas, por exemplo, devem ser seguidas de ações, tais como investimento em meio ambiente e no bem-estar do colaborador, além de demonstrações de confiabilidade no produto e preocupação com o cliente.

O exercício demonstrou que os alunos foram capazes não apenas de compreender os argumentos racionais e passionais ligados às três provas retóricas mas também de aplicar tais conhecimentos em um texto escrito. Outras práticas foram experimentadas com resultados semelhantes.

A Figura 2, a seguir, foi organizada a partir do resultado de um questionário simples, com duas questões. Na primeira, os alunos precisaram identificar ethos, pathos e logos em uma lista que misturava dezoito afirmações, seis de cada um dos três elementos. Na segunda, por meio do mesmo critério, identificaram características de argumentos racionais e passionais em uma lista de vinte afirmações, dez

com elementos do primeiro grupo e dez do segundo. Embora fosse solicitado que pensassem com calma antes de responder, porque as afirmações eram parecidas, o teste durou menos de quinze minutos e os alunos se sentiram bastante tranquilos.



**Figura 2:** reconhecimento de conceitos

As porcentagens mostram que os alunos entenderam os conceitos, de maneira geral, especialmente os de persuasão e convencimento. A maior dificuldade foi na compreensão do conceito de pathos que, em alguns casos foi confundido com o de ethos. No entanto, não podemos considerar como erro tal troca, pois trata-se de assunto altamente subjetivo, além de realmente existir um componente patético na composição do ethos. Percebemos que os estudantes encontraram maior facilidade na identificação do logos.

A pesquisa apontou, nos dois casos, que alunos de cursos tecnológicos foram capazes de compreender conceitos filosóficos complexos e, mais do que isso, houve uma significativa melhora na composição textual. Acrescente-se que os testes mostrados nas figuras 1 e 2 se repetiram em cinco turmas diferentes durante oito semestres e isso imprime confiabilidade aos resultados.

## Conclusão

Conforme verificado, existem várias possibilidades de utilização das Metodologias Ativas que podem levar os alunos a aprendizagem para autonomia e aqui foram mostrados três deles ligados ao ensino de Leitura e Produção de Textos. O conhecimento argumentativo adquirido e aplicado pelos alunos demonstra que as competências elencadas nas Tabelas 1 e 2 foram alcançadas não apenas em sua proposta inicial de alcançar o nível intermediário e despertar desejo de alcançar o avançado mas permitiu que o nível avançado fosse exercitado por meio da utilização efetiva da argumentação durante a simulação de júri.

A elaboração de artigo efetuada na disciplina de Métodos da Produção de Conhecimento (Curso Gestão de Eventos), confeccionada em etapas distintas permite que os alunos aprendam que artigo não se trata apenas de um apanhado teórico sobre determinado tema, mas exige empenho e determinação, qualidades requeridas no mercado. A pesquisa científica passa a ser considerada também como forma de metodologia ativa. Fica claro aos alunos que tal pesquisa será necessária aos futuros Trabalhos de Graduação. Na verdade, a importância da experiência com elaboração de artigos é evidenciada quando estudantes se inserem efetivamente em projetos de professores.

O CAP – Comitê de Apoio Pedagógico – tem acompanhado a aplicação das metodologias ativas em diversas disciplinas por vários professores e resultados semelhantes são alcançados. Aqui poderíamos citar vários casos de sucesso, mas devido à limitação de espaço, não trataremos deles.

É preciso lembrar que tais metodologias exigem maior preparo do professor, que é muito exigido em todas as etapas, desde a preparação das aulas até avaliação e discussão dos resultados

A experiência que tem sido aplicada nos Cursos de Gestão Empresarial durante as aulas de Ética e Valores da corporação, por exemplo, evidencia que criatividade e responsabilidade são estimuladas e valorizadas e tem mostrado que os alunos realmente se envolvem nas questões e passam a adquirir autoconfiança e iniciativa, dados importantes no desenvolvimento de sua autonomia.

## Bibliografia

Abreu, M. C.; Masetto, M. T. *O professor universitário em aula: práticas e princípios teóricos*. 5. ed. São Paulo: MG Ed. Associados, 1985.

Aristóteles, *Ética a Nicômaco*. (original: 384 aC). São Paulo: Nova Cultural, 1991.

Aristóteles, *Arte Retórica*. (original: 365 aC). São Paulo: Ediouro, 2005.

Autonomia. In: Michaelis: Moderno dicionário da língua portuguesa. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=autonomia>>. Acesso em: 11 jan. 2010.

Bastos, C. C. *Metodologias ativas*. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 14 out. 2015.

Berbel, N.A.N. *Metodologia da problematização e sua contribuição para o plano da práxis*. *Semina: Ciências Sociais e Humanas*, Londrina, v. 7, p. 7-17, nov. 1996.

Bordenave, J. D.; Pereira, A. M. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

Brasil. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://www3.dataprev.gov.br/SISLEX/paginas/42/1996/9394.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2009.

Brzovic, K., Fraser, L., Loewy, D. & Vogt, G. (2006). *Core Competencies and Assessment in Business Writing*. Fullerton: University of California, 2016.

Bzuneck, J. A.; Guimarães, S. E. R. *A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica*. In: Boruchovitch, E.; Bzuneck, J. A.; Guimarães, S. E. R.(Org.). *Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo*. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 43-70

Gil, A. C. *Metodologia do ensino superior*. São Paulo: Atlas, 1990.

Perelman, C.; Tyteca, L.O. *Tratado da Argumentação*. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

Vasconcellos, M.M. M.; Berbel, N. A. N.; Oliveira, C. C. *Formação de professores: o desafio de integrar estágio com ensino e pesquisa na graduação*. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 90, n. 226, p. 609-623, set./dez. 2009.

Yin, Robert. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. São Paulo: Bookman, 2006.



# Project-based learning: Percepção de resultados de aprendizagem e satisfação dos alunos de engenharia de produção da universidade do estado do rio de janeiro

Henrique Martins Rocha  
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
prof.henrique\_rocha@yahoo.com.br

Washington de Macedo Lemos  
AEDB - Associação Educacional Dom Bosco  
washington.lemos@aedb.br

**Resumo:** A evolução tecnológica, junto às mudanças sociais, faz com que a organização escolar atual não atenda à necessidade real dos alunos, provocando falta de interesse pela escola, pelos conteúdos e pela forma como os professores conduzem suas aulas. O uso das metodologias ativas busca reverter tal cenário, como relatado nesta pesquisa, na qual se apresenta o uso do Project-based Learning (PBL) para desenvolvimento do arranjo físico completo de uma fábrica por uma turma do curso de Engenharia de Produção da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Apresentam-se, também, os resultados obtidos pelo uso de tal método, sob a ótica dos próprios alunos, coletados por meio de questionários individuais. Os achados apontam um aumento do nível de conhecimento, aprendizado, autonomia e iniciativa, melhoria na capacidade de trabalhar em equipe, planejar e negociar. Os alunos indicaram, também, um maior grau de exigência, esforço e desafios nessa metodologia, quando comparada com as técnicas tradicionais de ensino, recomendando que o PBL se estendesse, também, a outras disciplinas.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas de Aprendizagem, Project-based Learning, Inovação no Ensino.

## Introdução

A necessidade de formação em nível superior enfrenta um paradoxo: se por um lado, professores, gestores de instituições de ensino, órgãos governamentais (como Ministério e Secretarias de Educação) e, eventualmente, representantes de empresas e da sociedade identificam os conhecimentos que os estudantes devem obter para o atendimento das necessidades da sociedade, por outro lado, os estudantes não necessariamente estão interessados ou predispostos a apreender o quê e como as instituições pretendem ensinar. A evolução tecnológica, junto às mudanças sociais, faz com que a organização escolar atual não atenda à necessidade real dos alunos, provocando falta de interesse pela escola, pelos conteúdos e pela forma como os professores conduzem suas aulas (Santos & Soares, 2011).

Algumas instituições de ensino buscam reverter tal cenário, adotando novas práticas de ensino-aprendizagem e de organização curricular, na perspectiva de melhoria do ensino e da qualidade de aprendizagem, assim como explorar possíveis inter-relações com professores para melhor preparar os estudantes, integrando teoria/prática, ensino/serviço. Destaca-se, no Brasil, a criação de um consórcio formado por 35 Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras e LASPAU, departamento filiado à Harvard University (EUA) dedicado à América Latina e Caribe, cujo objetivo é o de disseminar as denominadas metodologias ativas de aprendizagem para as salas de aula do Brasil (STHEM Brasil, s.d.).

O presente artigo objetiva relatar a aplicação de tais metodologias em uma turma do curso de

Engenharia de Produção da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Campus Regional de Resende/RJ, e apresentar, sob a ótica dos próprios alunos, os resultados em termos de aprendizagem e de satisfação com os métodos, em comparação com o método tradicional de ensino, o qual é criticado por Romanelli (1996) por, em geral, não se preocupar com a maneira como os alunos aprendem nem com o porquê desse aprendizado.

Para tanto, o artigo está estruturado da seguinte forma: a seguir, é descrito o aspecto que se buscou modificar e as justificativas para suas ações; em seguida, é apresentada de forma breve a fundamentação teórica que respaldou o desenvolvimento de ações de contorno para a situação-problema. Após isso, é descrita a abordagem utilizada para atingimento dos objetivos estabelecidos, explicitando-se a inovação desenvolvida para tal; aplicada, relatam-se os resultados obtidos, segmentados em resultados de aprendizagem e satisfação dos alunos. Por último, nas considerações finais, é feita uma reflexão sobre a experiência, pontos fortes, limitações, próximos passos previstos, bem como possíveis desdobramentos em novas pesquisas.

### **Situação-problema**

Há um claro descompasso nos processos de ensino e aprendizado: a informação passada pelo professor no processo tradicional, ainda que cumpra as ementas estabelecidas formalmente nas IES e o (pseudo) conhecimento seja avaliado por meio de provas formais, não necessariamente é absorvida pelos alunos ou contextualizada de modo a se tornar relevante. As pessoas apreendem aquilo que querem e não aquilo que precisam aprender (Pavani Jr. & Cucuglia, 2011), ou seja, o que é importante para um lado, pode não ser importante para o outro, aspecto que já fora apontado por Freire (2011) ao defender que “não há docência sem discência” (p.25).

A disciplina Arranjo Físico Industrial, sugerida para o 10º período do curso de Engenharia de Produção da UERJ, desenvolve-se ao longo de 45 horas-aula teóricas e 30 horas-aula práticas, e tem como objetivo “dar aos alunos informações técnicas de elaboração e análise de projetos industriais”, conforme ementa/programa aprovado (Universidade do Estado do Rio de Janeiro [UERJ], 2004). Havia a percepção por parte de professores e do Departamento responsável de que a disciplina não atendia às reais necessidades do mercado: o grande volume de informações/conhecimento a ser adquirido, ainda que com a previsão de razoável tempo destinado à prática, tornava o aprendizado excessivamente segmentado, o que gerava dois problemas: (1) a falta de percepção dos alunos quanto aos benefícios do domínio do conteúdo (o que podia gerar desinteresse pela disciplina); (2) a dificuldade de integrar os conhecimentos específicos em desafios profissionais (agravado pelo problema anterior).

Visando reverter esse ciclo vicioso, o professor responsável pela disciplina estabeleceu novos métodos de ensino-aprendizagem e avaliação, descritos no tópico 4 do presente artigo.

### **Fundamentação teórica**

As metodologias ativas buscam “envolver o aluno como protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo [...] o senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real” (Pinto, Bueno, Silva, Sellman & Koehler, 2012, p.78), em um ambiente em que o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (Barbosa & Moura, 2013, p.55). Nesse sentido, Lemos, Rocha e Menezes (2015) entenderam as metodologias ativas como o “conhecimento puxado”, uma clara analogia ao conceito de “produção puxada”: o aluno “puxa” o ensino, conforme suas necessidades,



interesses, preferências e ritmo. Ele é instigado a buscar soluções e respostas a partir de seus próprios conhecimentos, desenvolvendo competências para relacioná-los ao mundo real, e buscar os conhecimentos de que ainda não dispõe, porém necessários às soluções que busca.

Rocha e Lemos (2014) listaram diversas metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em desafios, método do estudo de caso, simulações, Just-in-Time Teaching, a instrução por pares (Peer Instruction), a aprendizagem baseada em times e a aprendizagem baseada em projetos (PBL), cujo detalhamento será apresentado a seguir, por se tratar de metodologia empregada na experiência relatada neste artigo.

Na aprendizagem baseada em projetos, utilizam-se projetos realistas e autênticos, com um caráter envolvente e relevante para a vida profissional do aluno. Partindo desse problema, os alunos devem iniciar uma investigação, definindo formas e caminhos para solucionar o desafio proposto pelo projeto (Barrel, 2007; Bender, 2014). O professor orienta o processo de aprendizagem, conduzindo um interrogatório completo na conclusão da experiência de aprendizagem. Nas sessões de aula, os alunos e o instrutor discutem os detalhes do conteúdo, envolvendo-se em conversas significativas semelhante ao que seria feito na vida profissional (Korenic, 2014). Isso acaba resultando em um maior grau de envolvimento dos alunos, levando a um maior grau de desempenho acadêmico (Bender, 2014).

### Procedimentos metodológicos

Ao longo do período de março a junho de 2015, as aulas e avaliações da disciplina, foco do presente estudo, ocorreram conforme o modelo tradicional. Em 17 de junho do mesmo ano, os 34 alunos receberam as instruções e o material para elaboração de um projeto, a ser entregue até o dia 08 de julho, que consistia no arranjo físico do tipo funcional completo de todas as áreas de produção e de armazenagem (bem como áreas de circulação e acessos) de uma fábrica de um produto fictício, conforme Matec (2012). O arranjo deveria prever a situação atual e expansões pelos dez anos seguintes.

Também foi informado o volume de produção, crescimento anual previsto, política de estoques, perdas nos diversos processos produtivos, jornada de trabalho, política de horas extraordinárias, bem como informações sobre os processos produtivos, equipamentos de produção e forma de recebimento de matérias-primas.<sup>1</sup>

Sendo um arranjo físico funcional, os alunos precisariam coletar tais informações e identificar as demais necessárias ao dimensionamento das áreas de produção (quantidade de máquinas de cada tipo, espaço reservado à operação e circulação de operadores, espaço necessário à estocagem de material em processo, corredores de acessos internos etc.) e das áreas de armazenagem de insumos e de produtos acabados (dimensões e quantidade de prateleiras e similares, corredores, pé direito, acessos de pessoal e para equipamentos de movimentação etc.).

Os grupos, compostos por um máximo de quatro alunos, deveriam, ainda, estabelecer a prioridade de proximidade entre as diversas áreas, de tal forma que fosse minimizado o esforço total de movimentação de materiais. Deveriam criar, ao menos, dois diferentes arranjos e compará-los quantitativamente, utilizando o método Systematic Layout Planning (SLP) descrito por Muther (1978). Isso exigiu dos alunos, por exemplo, estimativa de dimensões de componentes e suas condições, sendo necessário que os grupos projetassem a forma de embalagem e armazenamento dos componentes e matérias-primas, calculassem sobras bem como definissem medidas de transportabilidade, entre outras.

<sup>1</sup> A atividade original disponibilizada aos alunos pode ser acessada pelo link <https://goo.gl/8pdRSq>

Há de se destacar, no entanto, que o “passo a passo”, no que tange às informações, análises e cálculos não foram passados aos alunos. Como parte do processo de PBL, definiu-se claramente o que se esperava que eles entregassem ao final do projeto, isto é, o projeto do arranjo completo. Entretanto, como chegar a esse resultado, era algo a ser desenvolvido pelos próprios alunos, induzindo-os a buscar “soluções e respostas a partir de seus próprios conhecimentos, desenvolvendo competências para relacioná-los ao mundo real e obter os conhecimentos de que ainda não dispusessem, porém necessários às soluções” (Korenic, 2014).

Os alunos tinham disponíveis as notas de aula da própria disciplina, além do conteúdo de outras disciplinas, como Planejamento e Controle de Produção, Engenharia de Métodos, Ergonomia e Desenho Técnico. Eles buscaram, ainda, informações junto a fornecedores de máquinas e equipamentos, catálogos de material de armazenagem, fizeram benchmarking nas empresas em que estagiavam (todas as premissas, bem como fontes de informações deviam mandatoriamente estar inclusas no trabalho a ser entregue).

A partir do início das atividades, ou seja, da entrega de materiais e informações aos alunos, a atuação do professor da disciplina em sala de aula passou a ser a de facilitador/consultor, de modo que a construção do conhecimento ocorria por meio de processos iterativos dentro e fora de sala, seja na forma de encontros presenciais ou virtuais, estabelecidos pelos próprios alunos. Tori (2010, p.57) cita:

É perfeitamente possível ao aprendiz se sentir próximo ao professor, ou presente em uma atividade de aprendizagem, mesmo se encontrando afastado geograficamente. [...] Além disso, não é apenas na relação aluno-professor que a sensação de distância ou de presença se manifesta em um contexto educacional. A sensação de proximidade aos colegas é também importante parâmetro motivacional e de apoio ao aprendiz.

Quando da correção, a composição da nota dos alunos levava em conta o projeto entregue (peso 60%) e uma prova (peso 40%), que versava sobre aspectos do próprio trabalho, executada por um dos componentes de cada grupo, escolhido por sorteio no dia e horário da entrega do trabalho. Buscava-se, com isso, garantir a participação de todos os membros dos grupos no desenvolvimento dos projetos e o pleno conhecimento sobre todas as suas fases e atividades. O procedimento no dia da entrega do trabalho seria: o grupo registrar sua presença, entregar o projeto impresso e participar do sorteio para identificar quem faria a prova. Imediatamente após o sorteio, o aluno sorteado iniciava a prova, pela qual seria atribuída a nota para todos os componentes de seu grupo.

Foram expostos antecipadamente os critérios para atribuição de notas (rubricas) na correção dos trabalhos e provas: a coleta e seleção de dados para cálculo (incluindo suas fontes de pesquisa e premissas adotadas), a utilização de métodos de dimensionamento e de priorização de sequenciamento corretos, correção nos cálculos, clareza e lógica de desenvolvimento e apresentação do projeto.

Como tais regras haviam sido previamente estabelecidas, houve uma preocupação de todos os grupos no sentido de desenvolver o projeto de forma adequada, mas, também, que todos os componentes estivessem adequadamente preparados para executar a prova pelo grupo. Para tanto, ao longo do desenvolvimento do projeto, ocorreram reuniões de nivelamento de informações, bem como grupos de estudo e de ensino por pares.

Buscando identificar a percepção dos alunos sobre vantagens e desvantagens do PBL sobre o método tradicional de ensino e avaliação, no dia da entrega do projeto e realização da prova, foi pedido a

todos os alunos que preenchessem um questionário autopreenchido, contendo perguntas fechadas sobre a percepção sobre o aprendizado, capacitação, grau de exigência e desafio, fixação do conhecimento, autonomia etc. Havia, também, espaços para comentários adicionais que os alunos desejassem fazer para justificar as respostas.

Destaca-se que os respondentes não se identificavam, para que fosse evitado qualquer tipo de constrangimento ou viés nas respostas, razão pela qual já se havia optado por questionário, ao invés de entrevistas. Por limitações de espaço, o citado questionário não é apresentado neste artigo<sup>2</sup>, no entanto, no tópico seguinte (Resultados), as compilações das respostas estão associadas às perguntas, permitindo uma visão geral do que foi abordado.

Além da tabulação das respostas, comentários e justificativas relevantes de alguns respondentes foram também registradas, de forma a servir de instrumento de análise e reflexão por parte dos pesquisadores. Alguns comentários dos respondentes que são apresentados no presente artigo foram editados pelos autores, visando corrigir pequenos erros de digitação e/ou resumir o texto, sem alterar, no entanto, o conteúdo das ideias dos respondentes.

## Resultados obtidos

Os resultados aqui apresentados foram segmentados em resultados de aprendizagem (perguntas 1, 5, 6 e 8 do questionário respondido pelos alunos) e satisfação dos alunos (perguntas 2, 3, 4 e 7).

### Resultados de aprendizagem

Na Figura 1 pode-se verificar os resultados relativos às perguntas 1 e 5 do questionário.



**Figura 1.** Resultados para Pergunta 1 e Pergunta 5 do questionário

Para a Pergunta 1 do questionário (“Você acredita que tal processo, quando comparado ao método tradicional de ensino, incrementa o nível de conhecimento, aprendizado e capacitação do aluno?”) observa-se um elevado nível de respostas favoráveis ao PBL. Destaca-se ainda que nenhum respondente indicou indiferença em relação ao PBL. Algumas justificativas das respostas são apresentadas a seguir.

- O processo utilizado ajuda na fixação da matéria, podendo ser mais facilmente lembrada no futuro.
- A metodologia aplicada permite que o aluno busque o incremento do conhecimento, o trabalho com prazo fixo, a divisão da tarefa, o que emula com maior realismo a realidade corporativa (abordagem para a solução de problemas).
- Este processo expõe o aluno a situações as quais ele irá enfrentar no dia a dia, como lidar com equipes,

<sup>2</sup> O questionário utilizado encontra-se disponível no link <https://goo.gl/tnlBBx>

dividir tarefas, ser cobrado por elas, lidar com adversidades, falta de informações e outras situações, que, ao entrar no mercado de trabalho, iremos enfrentar.

- Muito confuso, não dá para compreender se não temos a informação ou se não estudamos suficientemente o conteúdo. Tivemos de definir muitos dados e, no fim, não estávamos confiantes se poderíamos criar nesse nível.

Na Pergunta 5 (“Qual método exige mais do estudante?”), observa-se, novamente, um elevado percentual de respondentes quanto a um maior nível de exigência do PBL. Somente três alunos indicaram ser indiferente o grau de exigência. Não houve qualquer comentário/justificativa registrada.

Na Pergunta 6 (“Na sua percepção, com o PBL, você aprendeu \_\_\_\_\_ do que aprenderia pelo método tradicional”), os respondentes deveriam escolher a alternativa que melhor representasse sua percepção sobre o aprendizado via PBL versus método tradicional. Os resultados são mostrados na Figura 2, não havendo, também qualquer comentário/justificativa. Como pode ser observado, a maioria dos respondentes entende ter aprendido mais com o PBL, enquanto quatro acham terem aprendido menos e três, a mesma coisa.



**Figura 2.** Resultados da Pergunta 6.

A Pergunta 8 do questionário era dividida em dois blocos, com um total de 13 afirmações, sobre as quais os respondentes informavam seu grau de concordância/discordância. Por limitações de espaço, as afirmações são transcritas e numeradas a seguir, de tal forma que possam ser identificadas na Figura 3, que apresenta seus resultados. Após a pergunta, seguem comentários e as justificativas apresentadas pelos alunos.

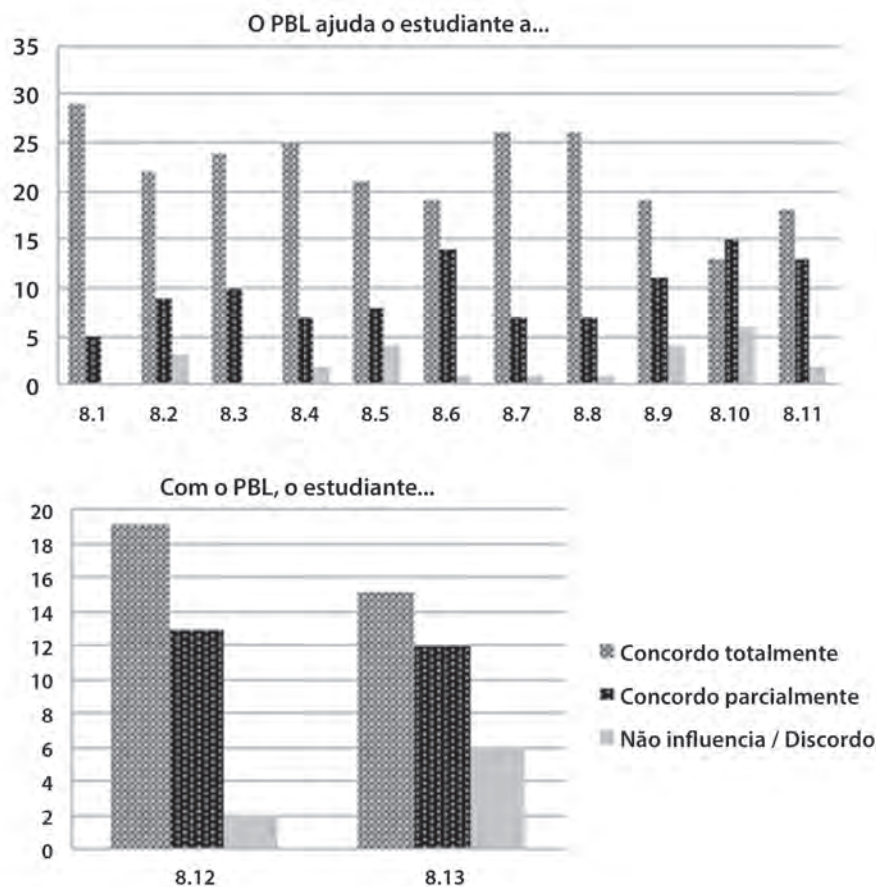
#### O PBL ajuda o estudante a...

- (8.1) Melhorar sua capacidade de trabalhar em equipe
- (8.2) Melhorar suas habilidades de negociação
- (8.3) Desenvolver suas habilidades de planejamento
- (8.4) Despertar a curiosidade para busca de possíveis soluções
- (8.5) Focar nas informações que são necessárias ao desenvolvimento de soluções

- (8.6) Fixar o conteúdo/conhecimento
- (8.7) Melhorar sua capacidade de resolver problemas
- (8.8) Melhorar sua capacidade de gerar respostas e soluções
- (8.9) Identificar as áreas em que tem dúvidas
- (8.10) Melhorar sua empregabilidade
- (8.11) Ter mais autonomia e iniciativa

Com o PBL, o estudante...

- (8.12) Assume a responsabilidade sobre o que deve aprender
- (8.13) Aprende mais do que aprenderia se a solução fosse apresentada pelo professor



**Figura 3.** Resultados da Pergunta 8

- Acredito que, para essa disciplina, a aplicação do PBL foi muito importante, pois pudemos pôr em prática assuntos que foram vistos em sala.
- Agradeço a oportunidade de conhecer um método novo que nos desafia, amadurece e auxilia no crescimento e no aprendizado. Deveria ser aplicado em outras disciplinas, principalmente as de Produção.
- Não me adaptei, me senti confusa e sem saber se estava seguindo o caminho certo.

## Resultados de satisfação

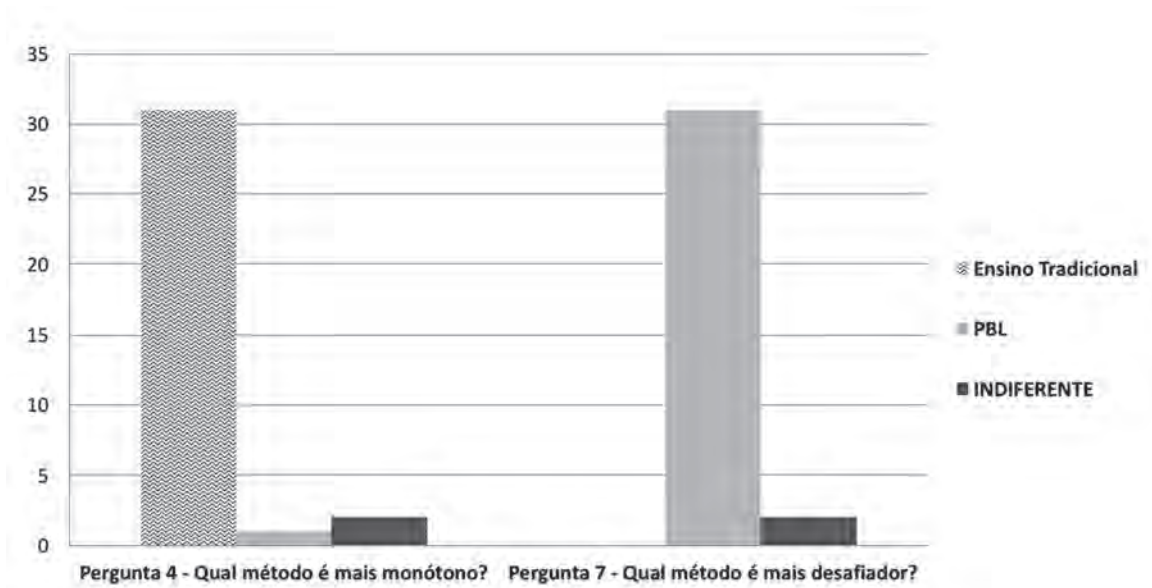
As perguntas 2, 3, 4 e 7 buscaram identificar a preferência (aceitação) do PBL pelos alunos, além da percepção dos desafios apresentados, como pode ser visto nas Figuras 4 e 5.



**Figura 4.** Resultados da Pergunta 2 e da Pergunta 3

Os comentários compilados foram:

- Tal método utilizado estimula o aprendizado do aluno, desafiando-o a encontrar soluções e estimulando o aprendizado.
- O PBL, pois nos tira da zona de conforto, fazendo com que a gente aprenda a pensar nas situações e como sair delas.
- Como já trabalho, eu sei que na realidade você nunca tem em mãos todas as informações n
- Ecessárias para a resolução dos problemas e tem que correr atrás para descobri-las.
- Um método misto faz com que o aluno adquira maturidade pra lidar com as diferenças em atividades do cotidiano, em que ora somos "livres", ora somos cobrados em exigências. Também faz com que, caso haja alunos dispersos ou desinteressados, também sejam cobrados.
- Porque o PBL exige mais do aluno em questão de pensamento, trabalho em grupo.
- Permite que o aluno trabalhe a criatividade para a solução de problemas.



Não houve comentários na pergunta 4. Os comentários da pergunta 7 são apresentados a seguir.

- Apesar de ser mais trabalhoso, o método PBL é mais desafiador, o que faz com que o que foi aprendido seja melhor absorvido.
- O ensino tradicional nos impede de pensar, pois nos dá na maioria das vezes a fórmula de como devemos fazer algo.
- Por vezes precisamos recorrer ao professor, com dúvidas que, muitas vezes, em disciplinas tradicionais não recorremos, além de pesquisar a Internet e literaturas. E o principal, em casos que iremos encontrar no dia a dia.

## Conclusões e recomendações

Ainda que lidando com dados de uma única turma, com base nas respostas recebidas e processadas, é possível perceber uma tendência a respeito da percepção da maioria dos alunos sobre o PBL que indica tal método como vantajoso em relação ao compreendido como ensino tradicional, em termos de incremento do nível de conhecimento, aprendizado, capacitação do aluno, empregabilidade no mundo real além de aspectos comportamentais (trabalhar em equipe, cumprimento de prazos, habilidades de negociação e planejamento, capacidade de resolução de problemas, autonomia e iniciativa).

Nesse sentido, conforme relato dos próprios alunos, bem como observação do professor responsável, ainda que as atividades tivessem sido divididas entre os componentes, todos participaram de sua integração, suas análises e cálculos, sendo perceptível a cobrança sobre os menos participativos e presentes. Os membros das equipes relataram preocupação em ensinar e ajudar os colegas com dificuldades, de modo que o eventual desempenho desses alunos na prova fosse melhor, beneficiando todo o grupo.

A maioria dos respondentes também se mostrou mais satisfeita com o uso do PBL, recomendando

que fosse utilizado em outras disciplinas, ainda que reconhecendo seu maior grau de exigência e desafio. Infere-se que os alunos valorizam e aceitam um maior esforço, desde que os benefícios deste na sua formação seja percebido, levando-o a compreender a relevância do ensino e sua aplicabilidade e o que é ensinado como um mecanismo de engajamento e, conseqüentemente, a maior eficácia do processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, entende-se que o uso do PBL tem um efeito positivo, pois expõe o aluno a situações inesperadas e que exigem capacidade de buscar informações e soluções. É uma ferramenta de incentivo e motivação à participação e interação do aluno com os demais colegas, facilitando sua aprendizagem.

Observa-se, no entanto, não ser uma posição de consenso entre os respondentes: uma pequena parcela dos respondentes não percebe tais benefícios. Ainda que não houvesse a expectativa de pleno consenso nas respostas, seria importante entender as razões da minoria, apontando direções para o uso do PBL e demais ferramentas de metodologias ativas por parte dos professores da instituição de ensino estudada e demais membros da comunidade acadêmica.

Sugere-se ampliar a pesquisa, submetendo os questionários (ou suas versões ampliadas, abordando outras perguntas para explorar outros aspectos no processo ensino-aprendizado) a outras turmas, cursos, IES, de tal forma que se obtenham dados mais robustos e abrangentes, suportando o estabelecimento de práticas educacionais mais apropriadas. Além disso, sugere-se na expansão do estudo, que a amostra englobe alunos de diferentes professores, de tal forma que se possa prospectar um universo mais amplo, sem o risco da percepção ter algum viés por conta de diferentes atuações de docentes com características e formas de atuação distintas.

## Referências bibliográficas

- Barbosa, E. F., & Moura, D. G. (2013). Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. B. *Tec. Senac*, 39(2), 48-67.
- Barrel, J. (2007). *Problem-based learning: an inquiry approach*. Thousand Oaks: Crowin.
- Bender, W. (2014). *Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: Penso.
- Freire, P. (2011). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra.
- Korenic, R. J. (2014). Assessing the effectiveness of problem and project based learning in a green building design and construction course using ETAC criteria. *Journal of Sustainability Educ.*, 6.
- Lemos, W. M.; Rocha, H. M.; Menezes, C. A. G. (2015, Setembro). *Impacto do JITT, Peer Instruction e TBL no desempenho acadêmico de alunos de Engenharia de Produção*. In: XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, 2015, São Bernardo do Campo, Brasil.
- MATEC. (2012). Desenho Técnico. [On-line]. Disponível em <http://matec12.blogspot.com.br/2011/01/deshno-tecnico.html>. Acesso em 08 Nov. 2015.
- Muther, R. (1978). *Planejamento do layout: sistema SLP*. São Paulo: Edgard Blucher.



Pavani, O., Jr. & Cucuglia, R. (2011). *Mapeamento e gestão por processos*. São Paulo: M. Books.

Pinto, A. S. S.; Bueno, M. R. P.; Silva, M. A. F. A.; Sellman, M. Z. & Koehler, S. M. F. (2012). Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: uma experiência com "peer instruction". *Janus*, 6(15), 75-87.

Rocha, H. M., & Lemos, W. M. (2014). *Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento*. In: IX Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, Resende, Brasil.

Romanelli, L. I. (1996). O papel mediador do professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito átomo. *Química Nova na Escola*, 3, 27-31.

Santos, C. P., & Soares, S. R. (2011). Aprendizagem e relação professor-aluno na universidade: duas faces da mesma moeda. *Est. Aval. Educ.*, 22(49), 353-370.

STHEM Brasil. (s.d.). *STHEM Brasil: consórcio de IES Brasileiras e LASPAU*. [On-line]. Disponível em <<http://sthembrasil.com/site/membros/>>. Acesso em 01 nov. 2015.

Tori, R. (2010). *Educação sem distância: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem*. São Paulo: Editora Senac.

Universidade do Estado do Rio De Janeiro - UERJ. (2004). *Produção*. [On-line]. Disponível em <<http://www.fat.uerj.br/graduacao/producao/index.html>>. Acesso em 01 nov. 2015.



# Aprendizaje basado en proyectos, experiencia didáctica en la asignatura Geología y utilización del Sílabo CDIO para su validación

Alexis Bionel Tejedor De León  
 Universidad Tecnológica de Panamá  
 alexis.tejedor@utp.ac.pa

**Resumen:** Dentro de la pedagogía ingenieril, se debe tener presente que los estudiantes aprenden de las más diversas maneras: viendo, escuchando, reflexionando, actuando, estableciendo analogías y construyendo modelos matemáticos en el área de la ciencia y la tecnología. El presente estudio brinda una panorámica sobre el fomento de las competencias duras y blandas a partir de la planificación curricular basada en proyectos, las formas de evaluarlas en el contexto de la educación ingenieril y valora la importancia de éstas en la formación de los futuros ingenieros. La investigación desarrollada es del tipo descriptiva, analítica, transversal y de campo; en donde se condujo un estudio detallado para determinar las competencias generadas al finalizar el semestre académico. La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de un cuestionario de aseveraciones cerradas policotómicas, a cinco niveles de respuestas, constituido por 24 ítems en donde se contemplaron las pre-eficiencias establecidas en el Sílabo CDIO. De los resultados obtenidos, se interpreta que los alumnos poseen una expectativa buena, en relación a las competencias generadas por la asignatura de Geología. De igual modo se pudo evidenciar que los estudiantes poseen buen capital intelectual, sin embargo, poseen débiles competencias no técnicas, son poco colaboradores y que las principales percepciones de los estudiantes en relación al impacto de la asignatura evaluada están asociadas a la capacidad de poder obtener un producto al final del curso y la necesidad de poner en práctica conocimientos previos teóricos, tanto de asignaturas de las ciencias básicas como del núcleo común de la ingeniería.

**Palabras clave:** Sílabo CDIO, Aprendizaje basado en proyectos, Competencias.

## Contexto

La experiencia desarrollada se implementó en el ámbito de la asignatura de Geología, correspondiente al segundo semestre del tercer año de la carrera de Ingeniería Civil del Centro Regional de Veraguas de la Universidad Tecnológica de Panamá.

El objetivo general de la asignatura es formar ingenieros civiles capaces de entender la importancia de la resolución de problemas geológicos en obras de ingeniería civil.

## Innovación didáctica

La experiencia didáctica implementada en la asignatura Geología, se fundamentó en la metodología activa y estuvo segmentada en dos grandes momentos.

El primero de esos momentos fue la fase de planificación y ejecución de la experiencia didáctica de enseñanza, mediante el desarrollo de las siguientes actividades: la fase de planificación propiamente dicha, la cual se basó en el ABPr (Aprendizaje Basado en Proyectos) como pilar pedagógico para el desarrollo, formación, generación y promoción de " *soft & hard skills*"; y la fase de implementación que consistió en el

empleo de dispositivos personales móviles inalámbricos tipo *smartphones* (con sus aplicaciones gratuitas) y software; utilización de OER (Open Education Resources) (Johnston, 2005) y la realización de actividades académicas dentro *–master class–* y fuera del salón de clases *–day out–*; que incluyeron la realización de laboratorios demostrativos, salidas de campo y visitas técnicas, proyección de documentales y lectura de informes técnicos.

El segundo momento de la experiencia didáctica, consistió en su validación por medio de la verificación en el logro de las competencias generadas en los estudiantes, la cual se realizó tomando como referencia el binomio estudiantes–docente. La validación por parte de los estudiantes se basó en sus opiniones y tomó como criterios de evaluación el Sílabo CDIO (*Conceiving – Designing – Implementing – Operation process*) (Bankel et al, 2005) que se basa en el denominador común de que los estudiantes de ingeniería en su formación académica y profesional, deben ser capaces de: Concebir – Diseñar – Implementar – Operar sistemas, de auténticos proyectos ingenieriles (Dym et al, 2005).

Por otro lado, la evaluación de las competencias desarrolladas en los estudiantes, por parte del docente, las realizó durante el *Student Contest of Survival Engineering –SCSE – 2013-2014*. En esta actividad de tipo *day out*, (tres días consecutivos de actividades en campo) se les solicitó a los estudiantes agruparse en diferentes equipos –5 grupos– los cuales deberían ejecutar e implementar, en campo, actividades prácticas ingenieriles que se esperaba hubiesen adquirido a lo largo del semestre académico. En la asignatura estaban matriculados 39 estudiantes al II Semestre del 2013 y 35 al II Semestre del 2014.

La experiencia didáctica desarrollada, toma en consideración el hecho de que la visión a largo plazo que deben tener las universidades, debe estar relacionada con el entorno internacional cambiante, los tratados internacionales, el cambio de roles entre universidad–empresa–estado, entre otros; razón por la cual los nuevos paradigmas de la sociedad del conocimiento en el campo educativo ingenieril, obligan a desarrollar un pensamiento estratégico y creativo para la solución de problemas complejos reales y de innovación, basados en la necesidad de comprender cómo los procesos educativos ocurren y verificar si cumplen con sus objetivos de transformación de las sociedades (Montoya, 2007).

En ese orden de ideas, la comprensión actual de cómo los conocimientos son adquiridos y de los procesos de aprendizaje que lo desarrollan, indica que la educación en ingeniería debe abarcar un conjunto de experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes a construir una profunda gama de conocimientos, a desarrollar sus capacidades y habilidades técnicas y profesionales y poder aplicarlas a un número plural de proyectos didácticos en ingeniería (Goel, 2006). Es por ello que dentro de la pedagogía ingenieril, se debe tener presente que los estudiantes aprenden de las más diversas maneras: viendo, escuchando, reflexionando, actuando, estableciendo analogías y construyendo modelos matemáticos en el área de la ciencia y la tecnología (Felder y Silverman, 1988).

En este sentido, y desde diversos ángulos, se ha venido cuestionando el hecho de que la educación ingenieril actual demanda de ingenieros que, pareciera, se han distanciado del mundo “real” en los últimos años, ya que, existe una aparente tensión irreconciliable entre dos grandes necesidades. Por un lado, existe la necesidad de que el estudiante de ingeniería graduado domine una amplia gama de conocimientos técnicos y, por el otro lado, la necesidad también creciente de que los estudiantes jóvenes graduados de ingeniería posean actitudes, atributos y habilidades personales e interpersonales que les permita desarrollarse exitosamente en el mundo real profesional y ser capaces de diseñar, producir y administrar nuevos productos y/o sistemas (Crawler, 2001).

Finalmente, se debe contar con un sistema educativo ingenieril racional, completo, consistente

y generalizable de los objetivos de la didáctica a nivel de pregrado; de tal forma que los programas de educación en ingeniería deben estar focalizados en impartir en sus alumnos universitarios una amplia gama de conocimientos, habilidades, actitudes y destrezas necesarias para convertirlos en profesionales ingenieriles exitosos (Yu, Sullivan y Woodall, 2006); en donde éstos tengan un rol protagónico en el proceso de aprendizaje.

## Abordaje

Diversos estudios e iniciativas se han venido desarrollando para conocer, determinar y recomendar cuáles deben ser las prácticas y criterios, más adecuados, para las transformaciones curriculares en la enseñanza de la ingeniería a nivel global (Reidsema y Goldsmith, 2011). Actualmente, la tendencia mundial en la formación universitaria es la de fomentar un aprendizaje centrado más en el estudiante, para crear un ambiente educativo más interactivo y motivador tanto para los estudiantes como para los propios docentes (Mesa, Álvarez, Villanueva y De Cos, 2008).

En este orden de pensamientos, la experiencia pedagógica desarrollada consistió en la implementación de experiencias didácticas de enseñanza centradas en el estudiante. Para tal efecto, fue necesario identificar en primera instancia las competencias de genéricas y específicas que deberían poseer los estudiantes de ingeniería civil al cursar la asignatura de Geología. Para ello, se hizo necesario realizar un mapeo sobre las competencias esperadas en el desarrollo didáctico de la asignatura Geología en estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería Civil.

Lo anterior permitió la planificación y la ejecución de la experiencia didáctica en sus dos momentos: planificación y ejecución, y la fase de evaluación, tal como se explicó en párrafos anteriores.

## Aplicación

La aplicación de la experiencia mostrada se realizó con los dos últimos grupos de tercer año de Ingeniería Civil, correspondientes a los años 2013 y 2014 en el semestre académico respectivo. Por otro lado, la evaluación de las competencias demostradas las realizó el docente, en campo, a lo largo del SCSE-2013-2014 y éstas se dividieron en dos grandes grupos: *soft & hard skills*. Las *soft skills* incluyeron aspectos tales como: confianza en sí mismo; capacidad de tomar decisiones; disposición voluntaria de ayudar; habilidades artísticas y creativas; capacidad de interactuar con los demás y puntualidad. Mientras que las *hard skills* incluyeron: habilidades cognitivas ingenieriles; resultados ingenieriles prácticos esperados; habilidad de poner en práctica conocimientos teóricos adquiridos; capacidad de utilizar tecnologías y habilidad de comunicación escrita y oral.

## Evaluación discente

La validación de la experiencia didáctica basada en el ABPr para el fomento en la generación de competencias en los estudiantes, la realizaron éstos por medio de la aplicación de un cuestionario ad hoc, en donde las *soft skills* se dividieron en dos (2) *clusters* que se detallan a continuación. El *cluster Interacción* comprendió las siguientes competencias: capacidad de reconocer gustos y preferencias personales; ser capaz de interactuar con otros y ser amigable; ser capaz de trabajar en equipo; capacidad para adaptarse a diferentes situaciones; sentir afectos y empatía; ser aseado y ordenado; ser sociable; ser puntual; ser organizado, responsable y capaz de trabajar duro; ser capaz de trabajar a solas y ser agradable. Mientras que el *cluster Motivación* incluyó las competencias: tener entusiasmo para realizar las actividades; tener una actitud positiva hacia el trabajo; estar comprometido; tener confianza consigo mismo; tener ganas de aprender; tener curiosidad; tener voluntad de participar en actividades extracurriculares y tener objetivos definidos.

## Pre-eficiencias utilizadas

Las pre-eficiencias contempladas en el Sílabo CDIO fueron abordadas en el cuestionario diseñado y se enlistan en el cuadro a continuación, las cuales fueron codificadas para un mejor análisis de los datos obtenidos, en términos de la percepción emitida por los estudiantes.

**Cuadro 1.** Pre-eficiencias abordadas en el instrumento de valoración de la asignatura.

Símbolo	Pre-eficiencia
P <sub>1</sub>	Poner en práctica conocimiento previo en Ciencias Básicas de la Ingeniería.
P <sub>2</sub>	Poner en práctica conocimiento de por lo menos una asignatura del núcleo común.
P <sub>3</sub>	Poner en práctica conocimiento de por lo menos una asignatura de la especialidad.
P <sub>4</sub>	Desarrollo de razonamiento ingenieril.
P <sub>5</sub>	Poner en práctica experimentación ingenieril y conocimientos técnicos.
P <sub>6</sub>	Poner en práctica conocimiento holístico y desarrollo de pensamiento crítico.
P <sub>7</sub>	Desarrollo de la responsabilidad, la tolerancia, la ética, amistad, control del tiempo, entusiasmo, puntualidad y metas personales definidas.
P <sub>8</sub>	Desarrollo de pensamiento ingenieril, responsabilidad, organización y trabajo duro.
P <sub>9</sub>	Facilidad para el trabajo en equipo.
P <sub>10</sub>	Facilidad de redacción y fluidez en sustentaciones orales.
P <sub>11</sub>	Facilidad de lectura técnica en otros idiomas (inglés).
P <sub>12</sub>	Capacidad de búsqueda de informaciones; contacto con profesionales; responsabilidad social y ambiental.
P <sub>13</sub>	Presentar puntos de vista y desarrollo de actividades extracurriculares.
P <sub>14</sub>	Capacidad de diseñar, ejecutar, innovar e inventar.
P <sub>15</sub>	Capacidad de obtención de un producto o sistema final.

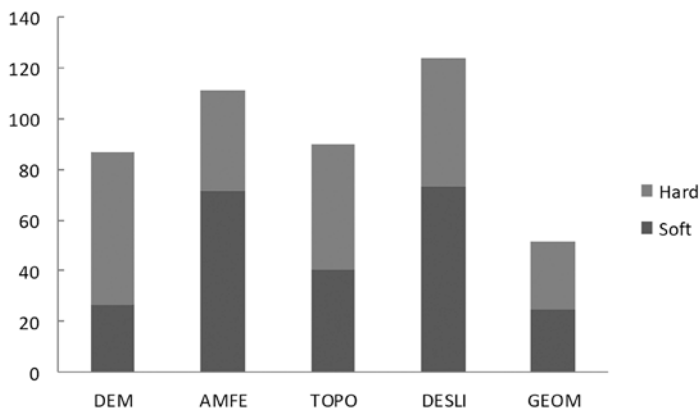
## Resultados derivados de la experiencia

### Desarrollo del SCSE-2013-2014

Para el desarrollo del SCSE-2013-2014 los estudiantes, por decisión propia, tuvieron que seleccionar las diferentes comisiones de trabajo, i.e.: logística, alimentación y transporte; dentro de las cuales debieron realizar todas las actividades designadas a cada comisión de tal forma que el evento se diera, según lo programado.

Paralelo a ello, durante el SCSE-2013-2014 los estudiantes también fueron evaluados por el docente en los siguientes aspectos: senderismo, actividades recreativas y deportivas, cooperación y apoyo voluntario; presentación de póster académico, de artículo técnico y sustentación oral de proyecto. Los

resultados fueron ponderados para cada uno de los cinco equipos, denominados DEM, AMFE, TOPO, DESLI y GEOM se presentan en la Figura 1.



**Figura 1:** Ponderaciones de las evaluaciones de las *Softs & Hards Skills* durante el SCSE.

De los grupos participantes en la SCSE, se observa que el grupo DEM, es el que posee mayor niveles de Hard Skills, mientras que el grupo AMFE es el de mayores niveles de Soft Skills; no obstante el grupo DESLI, fue el que ponderó mayores niveles de competencias técnicas y no técnicas tanto en las in-class como en las out-class.

Lo anterior pone de manifiesto que algunos estudiantes poseen buen capital intelectual (Shuman et al, 2005), o sea, son buenos cognitivamente con excelentes competencias técnicas, sin embargo, poseen débiles competencias no técnicas, y son poco colaboradores; lo cual entra en contra parte con lo manifestado por Kumar & Hsiao (2007) (apud Ahn et al, 2014) quienes opinan que hoy en día, debido al mercado laboral competitivo y global, se exige que los futuros ingenieros posean “habilidades blandas”, además de las competencias técnicas de la profesión y que sean capaces de realizar proyectos con los recursos humanos, materiales y financieros disponibles.

Es decir, debe existir un “equilibrio” entre las competencias técnicas y las no técnicas (Patil, 2005), como las evidenciadas por el grupo TOPO, las cuales son necesarias para poder ingresar exitosamente y tener sostenibilidad profesional, en el mercado laboral; razón por la cual estas competencias deben ser trabajadas y fomentadas desde temprano durante la enseñanza de la ingeniería (Felder et al, 2000).

### **Análisis de los datos**

El cuestionario diseñado permitió conocer las respuestas emitidas por los estudiantes en función del análisis de las percepciones según las expectativas logradas en la asignatura en cuestión.

### **Análisis de las expectativas logradas**

La planificación y ejecución de la asignatura se basó en el ABPr, la cual tomó en consideración las pre-eficiencias establecidas en el Sílabo CDIO y estas mismas pre-eficiencias fueron utilizadas en la elaboración del cuestionario para conocer hasta qué punto las competencias fueron alcanzadas o fueron importantes para los estudiantes. A continuación se presentan los resultados.

El grupo de estudiantes en la asignatura estuvo constituido por 51% de estudiantes del género masculino y 49% del género femenino. En términos globales, se pudo observar que el 13.4% de los estudiantes manifestaron sentirse insatisfechos por no haber alcanzado las competencias al finalizar el curso, siendo los niveles de insatisfacción un poco más evidenciados en los estudiantes del género masculino.

Para conocer en detalle los puntos débiles en la planificación y desarrollo de la asignatura en cuestión, se realizó un análisis por *cluster* en términos de las *soft skills* y otro análisis en función de las codificaciones en las que se fundamenta el Sílabo CDIO (Concebir, Diseñar, Implementar y Operar).

En este sentido, se tiene que en términos de los niveles de expectativas logradas en relación, específicamente a las competencias no técnicas - *soft skills* para los dos clusters mencionados; el 24.6% de los estudiantes manifestaron sentirse regular, insatisfechos o totalmente insatisfechos con las expectativas logradas en este tipo de competencias. De los dos cluster presentados, el de **Inspiración** fue el de mayor grado de regularidad, insatisfacción y/o total insatisfacción (71%), en el alcance de las expectativas esperadas. Vale la pena recordar que este cluster aglutina competencias blandas que van desde el reconocimiento de gustos y preferencias personales, trabajar en equipos, empatía, sociabilidad, puntualidad y ser agradable, entre otras competencias, razón por la cual para obtener mejores niveles de satisfacción en este tipo de competencias, tan necesarias en la actualidad, se debe transversalizar la programación de las actividades curriculares y tomarlas en cuenta en la educación en ingeniería. Al respecto, la ASEE (*American Society for Engineering Education*) enfatiza en esta necesidad (Farr & Brazil, 2009) y la literatura técnica consultada hace referencia de que el estudiante de ingeniería debe tener habilidades para el trabajo en equipo, entre otras competencias blandas requeridas (Palma et al, 2011).

Ahora bien, al verificar los niveles de percepciones en las expectativas logradas o esperadas, en términos de las codificaciones del Sílabo CDIO, los resultados mostraron evidencias antes desconocidas.

Por ejemplo, se pudo observar que los estudiantes manifestaron mejores niveles de total satisfacción que de total insatisfacción. En este orden de ideas, el sílabo **Concebir** fue el de mayor grado de satisfacción manifiesta por los estudiantes, seguido del de **Operar**.

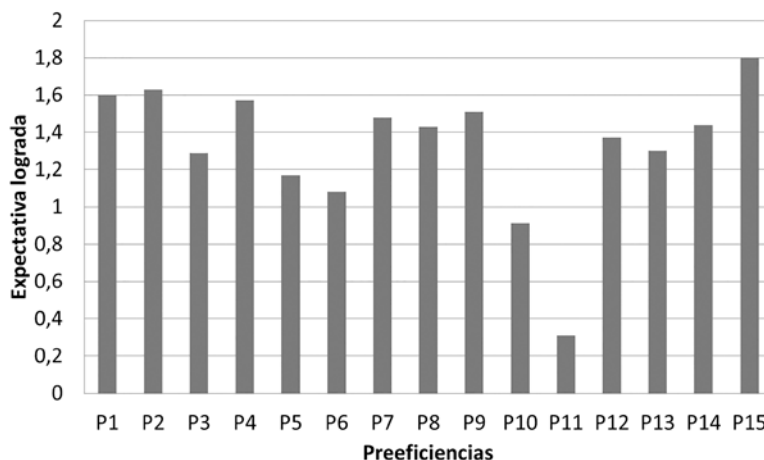
Es decir de los cuatro sílabos contemplados en la metodología CDIO, los dos mencionados llenaron las expectativas esperadas en los estudiantes, una vez culminado el semestre lectivo, con niveles altos de satisfacción. Por otro lado, el sílabo **Implementar** mostró niveles de satisfacción regular.

Estos resultados proporcionan un marco de referencia aceptable, en donde la experiencia didáctica implementada, basada en proyectos, puso de manifiesto los fundamentos de la ingeniería dentro del contexto de la Concepción – Diseño – Implementación – Operación; propios de sistemas y productos del mundo real y debe ser adoptada en la planificación, transformación y evaluación curricular ingenieril basadas en resultados (Zhout et al, 2010).

### **Análisis de la pre-eficiencia**

En la Figura 2 se presenta un gráfico sobre las expectativas logradas para cada una de las 15 pre-eficiencias presentadas en el Cuadro 1.





**Figura 2:** Expectativas logradas para las pre-eficiencias estudiadas, en relación al impacto de la metodología ABPr en la asignatura.

Analizándose la figura anterior, se observa que la pre-eficiencia  $P_{15}$  (capacidad de obtención de un producto final), es la que posee mayor expectativa de impacto, de acuerdo a la percepción de los estudiantes; seguida de las pre-eficiencias  $P_1$  (capacidad de poner en práctica conocimientos previos en Ciencias Básicas de la ingeniería) y  $P_2$  (poner en práctica conocimientos de por lo menos una asignatura del núcleo común de la carrera). De igual modo, los estudiantes manifestaron una menor expectativa en relación a la pre-eficiencia  $P_{11}$  (facilidad de lectura técnica en otros idiomas – inglés), seguida de las pre-eficiencias  $P_{10}$  (facilidad de redacción y fluidez en sustentaciones orales) y  $P_6$  (poner en práctica conocimiento holístico y desarrollo de pensamiento crítico), las cuales se deberán trabajar en profundidad en planificaciones posteriores en la asignatura.

Finalmente, una vez implementada la metodología ABPr en la asignatura de Geología, la evaluación global dada por los estudiantes fue de **1.35**, que de acuerdo a los rangos de valoración de la percepción de la expectativa [ $\geq 0.5$  y  $< 1.5$ ] es considerada como “buena”.

## Reflexiones

Una vez culminada la implementación y la evaluación de la experiencia didáctica, es oportuno señalar lo siguiente:

- A nivel de la educación en ingeniería se hace necesaria la planificación curricular de tal manera que el estudiante tenga una participación activa en su aprendizaje. Se pudo evidenciar que algunos estudiantes poseen buen capital intelectual, o sea son buenos cognitivamente, con excelentes competencias técnicas, sin embargo, poseen débiles competencias no técnicas, son pocos colaboradores; lo cual entra en contra parte con lo deseado en la actualidad en los estudiantes de ingeniería, por lo tanto se hace necesario trabajar la docencia en este sentido.
- Las principales percepciones de los estudiantes en relación al impacto de la asignatura están asociadas a la capacidad de obtener un producto al final en la materia y la necesidad de poner en práctica conocimientos previos teóricos tanto de asignaturas de las ciencias básicas como del núcleo común de la ingeniería. De los resultados obtenidos, se interpreta que los alumnos poseen una expectativa muy buena, en relación a las competencias generadas por la asignatura de Geología, necesarias como futuros profesionales de la ingeniería.

## Agradecimientos

A los estudiantes de Tercer Año de la Licenciatura en Ingeniería Civil del II Semestre del 2013-2014, del Centro Regional de Veraguas de la Universidad Tecnológica de Panamá por participar en la investigación. Al personal de SINAPROC –Sistema Nacional de Protección Civil– Santiago y a la ANAM –Autoridad Nacional del Ambiente– Veraguas, por su apoyo durante el desarrollo del SCSE-2013-2014.

## Referencias bibliográficas

Ahn, B., Cox, M.F. & London, J. (2014). Creating an instrument to measure leadership, change, and synthesis in engineering undergraduates. *Journal of Engineering Education*, v. 103, n. 1, 115-136 p.

Bankel, J.; Berggrebm K.I.; Engström, M.; Wiklund, I.; Crawley, E.f.; Soderholm D.; Gaidi, K.e. & Östlund, S.(2005) Benchmarking engineering curricula with the CDIO Syllabus. *International Journal of Engineering Education*. v. 21, n. 1, 121 -133 p.

Crawler, E.F. (2001) The CDIO Syllabus: a statement of goals for undergraduate engineering education. *Technical Report*. Department of Aeronautics and Astronautics. Massachusetts Institute of Technology, 82 p.

Dym, C.I.; Agigino, A.m.; Eris, O.; Frey, D.d. & Leifer, L.j. (2005) Engineering design thinking, teaching and learning. *Journal of Engineering Education*, 103- 120 p.

Farr, J.v.; Brazil, D.m. (2009). Leadership skills development for engineers. *Engineering Management Journal*. v. 21, n. 1, 3- 8 p.

Felder, R.m. & Silverman, L.k. (1988) Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, v. 78, n. 7, 674 – 681p.

Felder, R.m.; Woods, D.r.; Stice, J.e. & Rugarcia A. (2000). The future of engineering education II. Teaching methods that work. *Chemical Engineering Education*. v. 34, n. 1, 26-39 p.

Goel, S. (2006). Competency focused engineering education with referente to IT related disciplines: is the Indian system ready for transformation?. *Journal of Information Technology Education*. v. 5, 27 -52 p.

Johnston, S.M. (2005) Open educational resources serve the World. *Educause Quarterly*. n. 3, 15-18 p.

Mesa, J.m.; Álvarez, J.v.; Villanueva, J.m. & De Cos, F.j. (2008). Actualización de métodos de enseñanza-aprendizaje en asignaturas de dirección de proyectos de ingeniería. *Formación Universitaria*. v. 1, n. 4, 23 -28 p.

Montoya, D. (2007). Nuevas necesidades en ingeniería para el desarrollo de la biotecnología. *Revista Colombiana de Biotecnología*. v. 9, n. 2, 64-71 p.

Palma, M.; Miñán, E. De Los Ríos, I. (2011). Competencias genéricas en ingeniería: un estudio comparado en el contexto internacional. In *Proceedings of 2011, XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. 2552 – 2569 p.

Patil, a.s. (2005). Global engineering criteria for the devolpment of the global engineering profession. *World Transactions on Engineering and Technology Education*. v. 4, n. 1, 49-52 p.

Reidsema, C. & Goldsmith, R. (2011). Desing based curriculum reform within engineering education. Final Report 2011 Australian Government Office for Learning and Teaching.

Shuman, L.j.; Besterfield-Sacree, M. & Mcgourty, J. (2005). The ABET "Profesional Skills"-can they be taught? Can they be assessed?. *Journal of Engineering Education*. v. 94, n. 1, 41-55 p

Yu, F.; Sullivan, J. & Woodall, L. (2006). What can student's bibliographies tell us? Evidence based information skills teaching for engineering students. *Evidence Based Library and Information Practice*. V. 1, n. 2, 12 – 22 p.

Zhout, T., Li, X., Li, J. & Wang, J., 2010. Discussion on talents cultivation of engineering-type software with CDIO education pattern. *Computer Education*., 36 – 40 p.



# Aprendizaje basado en proyecto: una herramienta educativa para estudiantes de pregrado de Anatomía Veterinaria

Cintya Alejandra Borroni González<sup>1</sup>  
cintya.borroni@unab.cl

Alejandro Andrés Pimentel Ávila<sup>1</sup>  
alejandro.pimentel.mv@gmail.com

Carlos Manuel González Riveros<sup>1</sup>  
carlosgonzalez@unab.cl

Kate Koehler Diamond<sup>2</sup>  
koehl220@umn.edu

Cecilia Andrea Vásquez Carrillo<sup>2</sup>  
ceciliavasquezcarrillo@gmail.com

Eduardo Chiristian Landerer Leiva<sup>1</sup>  
elanderer@unab.cl

Rodolfo José Paredes Esparza<sup>1</sup>  
rparedes@unab.cl

**Resumen:** La Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Andrés Bello, implementó el aprendizaje basado en proyecto (ABP) en el curso de anatomía. Durante el 2014, 109 estudiantes trabajaron con este método, mientras que en 2015, fueron 134. Los alumnos señalan que la metodología les parece adecuada, que fueron responsables con el proyecto, y que estimuló su autoaprendizaje. Por otra parte, los resultados de aprobación para una prueba de conocimientos post fue mayor a una pre ( $p < .01$ ). Si bien la reprobación y deserción no se modificaron luego de la innovación, existió un aumento en las calificaciones del 2015 con respecto al 2013 ( $p < .05$ ).

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en proyecto, Autoaprendizaje, Anatomía.

*“Con el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes aprenden a través del diseño y la construcción de soluciones reales a los problemas de la vida real”  
(George Lucas, presidente de la Fundación Educativa George Lucas).*

---

1. Universidad Andrés Bello

2. LASPAU, Academic and Professional and Programs for the Americas. Affiliated with Harvard University

## Introducción

La Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Andrés Bello en Santiago de Chile, continúa desarrollando nuevas herramientas y formas de innovación académica en sus asignaturas, con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes. Uno de sus mayores objetivos es formar egresados más competentes en la resolución de problemas en el campo profesional y con capacidad de autoformación. Con este propósito, en el año 2011 la Escuela se adjudicó un proyecto del fondo de innovación académica (FIAC) UAB 1102 titulado “Docencia multimedial basada en cirugía mínimamente invasiva: una nueva estrategia docente para la interrelación de pregrado y postgrado en salud”. Las mejoras incluyeron la incorporación de tecnologías de la información y comunicación (TICs) y reformulación de programas de asignaturas transversales. Por otra parte, el proyecto permitió generar un acuerdo de cooperación de investigación en educación médica con Laspau<sup>1</sup>, avanzando hacia la inclusión de metodologías activas de aprendizaje tales como el aprendizaje basado en proyecto (ABP).

Se consideró innovar el curso de anatomía, por ser un área del conocimiento clave y transversal en la carrera de Medicina Veterinaria, basándose en dos aspectos. El primero es que el aprendizaje de esta disciplina es fundamental para la formación de un médico veterinario, por lo tanto, debe ser enseñada de manera significativa, de tal forma de que los estudiantes se sientan motivados por aprender. Cabe destacar que, históricamente, la asignatura se ha impartido utilizando una enseñanza tradicional, lo que ha provocado altos índices de deserción del curso, teniendo un histórico de 26% y reprobación promedio de 59%, lo que trae como consecuencia una formación insuficiente y que conlleva a tener serias deficiencias en la aplicación de esta disciplina en el campo profesional. El segundo aspecto es el desafío que constituye para la Universidad mejorar la permanencia y avance curricular de estudiantes de primer año de la carrera.

En este reporte, se explicará la metodología de aprendizaje basado en proyecto (ABP), seleccionada para innovar en las actividades prácticas de la asignatura de anatomía y los principales resultados de la innovación, además se deja en evidencia que el uso de estrategias activas de enseñanza y aprendizaje permite que los estudiantes aprendan más motivados, promoviendo el desarrollo de habilidades de carácter superior, según la taxonomía de Bloom (Anderson, L. & Krathwohl, D., 2001).

### Innovación de la enseñanza y aprendizaje de anatomía veterinaria

El Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) es un método de enseñanza en el que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades al trabajar durante un período prolongado de tiempo para investigar y responder a una interesante y compleja cuestión, problema o desafío. Son varios los autores que han contribuido en el desarrollo de esta metodología (Helle, Tynjälä, & Olkinuora, 2006; Swan, 2012; Van den Bergh et al., 2006). Para su implementación se han definido diferentes etapas entre las cuales se destacan los siguientes elementos (Larmer, J., et al 2015):

**1. Conocimiento clave, entendimiento y destrezas:** El proyecto se centra en los objetivos de aprendizaje de los estudiantes, incluyendo la resolución de pensamiento crítico/problema y la colaboración.

**2. Problema o pregunta desafiante:** El proyecto está enmarcado en un problema significativo para resolver o una pregunta para contestar.

**3. Basado en la investigación:** Los estudiantes participan en un proceso riguroso para responder preguntas y encontrar los recursos adecuados para sustentar una hipótesis.

**4. Autenticidad:** El proyecto se enmarca en el contexto del mundo real.

**5. Voz estudiantil y elección:** Los estudiantes toman decisiones sobre el proyecto.

**6. Reflexión:** Los estudiantes y profesores reflexionan sobre el aprendizaje, la eficacia de sus actividades de investigación, la calidad del trabajo de los estudiantes, los obstáculos y las actividades para superarlos.

**7. Crítica y Revisión:** Los estudiantes dan, reciben y utilizan la retroalimentación para mejorar sus procesos y productos.

**8. Publicación del producto:** Los estudiantes hacen público su proyecto de trabajo, explican, muestran y/o lo presentan en lugares más allá del aula.

### Aplicación de la innovación

La metodología ABP se llevó a cabo en la asignatura de anatomía de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ecología y Recursos Naturales de la Universidad Andrés Bello, durante el segundo semestre académico de los años 2014 y 2015. Para el año 2014 hubo un total de 109 estudiantes y para el año 2015 un total de 134. En el primer año de implementación 52% de los estudiantes estaban haciendo el curso por primera vez y para el segundo año el 68%.

Anatomía veterinaria es una asignatura teórico-práctica de 8 horas pedagógicas, de las cuales 3 están destinadas a clases teóricas y 5 a actividades prácticas por cada semana; el semestre tiene una duración de 18 semanas. Las sesiones prácticas se llevaron a cabo en el laboratorio de anatomía y las teóricas en el aula de clases.

Para la implementación del ABP, los estudiantes trabajaron en grupos de 5 integrantes, los cuales fueron escogidos al azar. La sesión se dividió en 5 estaciones de trabajo, cada una con una tarea en particular, y una de ellas correspondió al ABP. Todos los estudiantes pasaron por cada estación y de esa manera completaron todos los contenidos de la semana. El estudio durante las actividades prácticas fue autónomo, ya que, los estudiantes trabajaron con material de apoyo y con docentes y ayudantes que facilitaron el proceso de aprendizaje. Para la tercera semana de clases los estudiantes escogieron al azar un instrumento clínico, previamente seleccionado por el docente, entre los cuales estaban una jeringa, un catéter endovenoso periférico, un fonendoscopio, un transductor de ecografía y un tubo orotraqueal.

Estos objetos son de uso rutinario en la clínica y cirugía de animales. Es importante destacar que para el uso adecuado de estos recursos es necesaria una sólida base de anatomía. La siguiente figura muestra las etapas que involucra el ABP, desde el análisis de un objeto, hasta la presentación de los resultados.

<sup>1</sup> Laspau es una institución sin fines de lucro afiliado a la Universidad de Harvard. Cambridge, MA. USA





semanas:

- **Etapa 1:** Semana 1. Elección del instrumento clínico. Los estudiantes se colocaron un nombre que los representó como equipo.
- **Etapa 2:** Semanas 2 y 3. Análisis del objeto e investigación acerca del instrumento clínico. Posteriormente los estudiantes decidieron en qué región corporal específica y en qué especie iban a enfocar su proyecto. Un ejemplo es "región femoral del perro".
- **Etapa 3:** Semana 3. Continuaron con el análisis del proyecto, en ésta etapa los estudiantes investigaron la relación y uso del objeto con la región corporal y especie que seleccionaron. Para seguir con el ejemplo sería "la jeringa se utiliza para realizar una inyección intramuscular en la región femoral del perro".
- **Etapa 4:** Semana 4. Los estudiantes se plantearon una pregunta que relacionaba el objeto, la especie y la región corporal, por ejemplo "¿cómo se realiza una inyección intramuscular en la región femoral del perro?". Luego realizaron una lista con lo que necesitaban para responder la pregunta, como averiguar acerca del funcionamiento de la jeringa, sus componentes, procedimiento de inyección, cuidados y anatomía del miembro pélvico del perro. Con esto finaliza la etapa de análisis y se inicia el diseño y planificación.
- **Etapa 5:** Semana 5. Los estudiantes se plantearon un objetivo que respondiera a su pregunta, por ejemplo "Demostrar el uso de la jeringa en la inyección intramuscular de la región femoral del perro mediante un simulador".
- **Etapa 6:** Semanas 5 y 6. Los estudiantes debieron definir cuál sería el producto de su proyecto, el cual debió responder al objetivo y a la pregunta que se plantearon.
- **Etapa 7:** Semana 6. Con la definición del producto del proyecto los estudiantes realizaron una autoevaluación que consideró una escala de valoración relacionada con criterios, tales como trabajo manual, pensamiento crítico, creatividad, entre otros.
- **Etapa 8:** Semanas 7 y 8. Esta etapa consistió en una planificación detallada del proyecto, su división en etapas, uso de recursos, tiempo de desarrollo y logros.
- **Etapa 9:** Semanas 8 a la 12. Desde esta etapa los estudiantes trabajaron en la elaboración del producto del proyecto que se plantearon realizar.
- **Etapa 10:** Semana 11. Consistió en escribir un mensaje final relacionado con el producto del proyecto y correspondió a algún aprendizaje interesante o idea relevante que lograron a partir del trabajo. Adicionalmente escribieron una proyección o intención futura relacionada con el proyecto. Finalmente, los estudiantes realizaron una nueva autoevaluación, con los mismos criterios iniciales, con el fin de contrastarlos luego de la finalización de su proyecto.
- **Etapa 11:** Semana 13. Presentación, esta etapa consistió en mostrar a sus compañeros de sección y docentes su trabajo, ellos explicaron el póster, dando énfasis al análisis y planificación de su proyecto y por supuesto a mostrar su producto final.

## Evaluación de los aprendizajes en la asignatura de anatomía

El ABP tuvo una ponderación de un 20% de la nota final del curso. La evaluación del proyecto incluyó una heteroevaluación y una autoevaluación, se utilizó una rúbrica y una escala de apreciación, respectivamente. La evaluación por parte del docente consistió en dos partes, el contenido del póster y la presentación del proyecto, lo que incluyó el producto que elaboraron y cómo éste respondió al objetivo que se plantearon inicialmente. La autoevaluación consideró preguntas relacionadas al compromiso de los estudiantes con su proyecto y al aprendizaje actitudinal que lograron con éste.

Adicionalmente se realizó una prueba de diagnóstico con contenidos del curso que se aplicó al inicio y se repitió al final (pre y post). La evaluación contenía 30 preguntas de diferentes habilidades de la taxonomía de Bloom y que apuntaban a los resultados de aprendizaje establecidos en la asignatura (RA). Los RA de anatomía son los siguientes:

- Aplicar la terminología anatómica veterinaria para su uso en los diferentes campos de su carrera profesional.
- Identificar los sistemas corporales del modelo canino para comprender su composición anatómica general.
- Describir los sistemas de las regiones corporales del canino, felino doméstico, equino, bovino, aves y peces para relacionarlos entre sí.
- Comparar los sistemas de las regiones corporales del canino y felino doméstico con el equino y bovino para observar diferencias estructurales.

## Resultados

Los resultados que se presentan en este artículo corresponden a preguntas extraídas de la encuesta de satisfacción<sup>2</sup>, de la autoevaluación de los estudiantes, de la prueba de diagnóstico (pre y post) y de indicadores de reprobación y deserción de la asignatura.

El gráfico 1 muestra que más del 80% de los estudiantes de los años 2014 y 2015 prefiere las clases activas e interactivas de aprendizaje por sobre las clases expositivas tradicionales.



**Gráfico 1:** Preferencia de tipo de clases según encuesta de satisfacción de los años 2014 (n= 96) y 2015 (n=117).

<sup>2</sup> La encuesta de satisfacción corresponde a una escala de medición de la satisfacción del curso una vez finalizado el semestre. La encuesta ha sido creada por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Andres Bello.

La tabla 1 posee dos preguntas extraídas de la encuesta de satisfacción. Muestra que a un 69% y 94% de los estudiantes le pareció adecuada la metodología de ABP para el 2014 y 2015 respectivamente. Por otra parte, un 66% y 86% piensa que el ABP le permitió mejorar la comprensión de los contenidos teóricos de la asignatura, para el primer y segundo año de implementación respectivamente.

	TD (%)		DA (%)		N (%)		DS (%)		TDS (%)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
¿La metodología de proyecto que se empleó en las clases le pareció adecuada?	18	45	51	49	19	6	7	0	5	0
¿La metodología de trabajo basado en proyectos que se utilizó en los prácticos, cree que le permitieron una mejor comprensión de los contenidos teóricos?	22	35	44	51	18	10	11	4	5	0

**Tabla 1:** Resultados extraídos de la encuesta de satisfacción de los años 2014 (n= 96) y 2015 (n=117).  
 TD: Totalmente de acuerdo, DA: De acuerdo, N: Neutral, DS: En desacuerdo, TDS: Totalmente en desacuerdo.

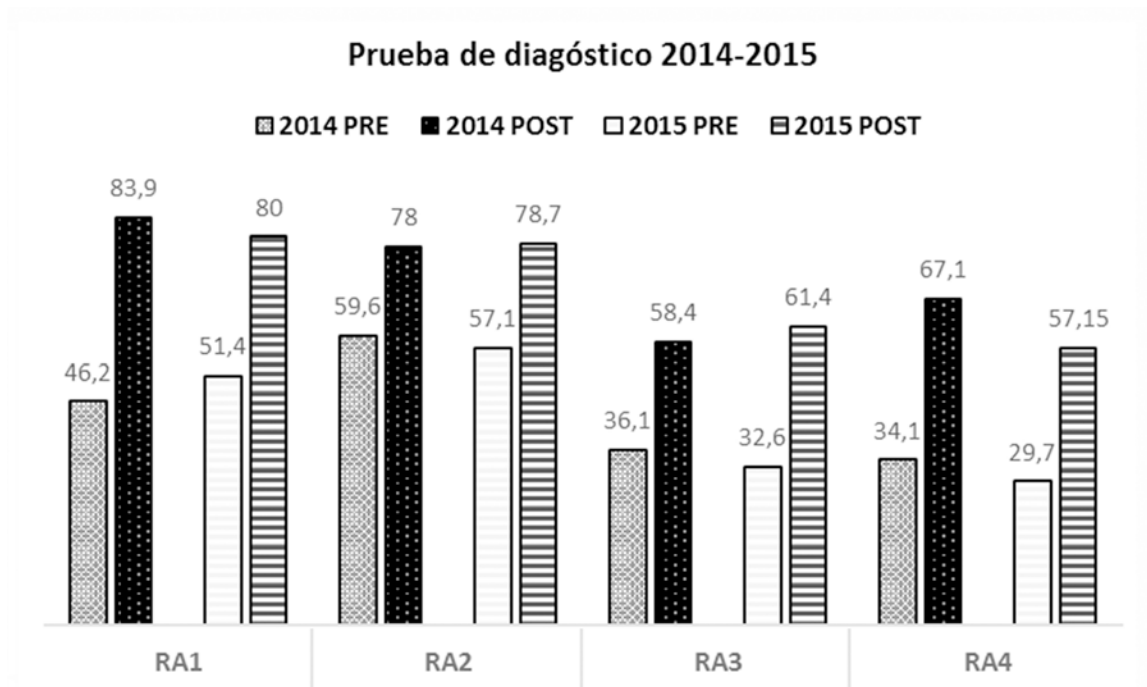
La tabla 2 muestra las autoevaluaciones de los estudiantes los años 2014 y 2015. En valores superiores al 80% los estudiantes señalan que fueron responsables con el trabajo del proyecto, que investigaron y que el ABP estimuló su autoaprendizaje, entre otras. Estos resultados indicaron que los estudiantes toman con responsabilidad el trabajo durante el semestre y que además de aprender contenidos les entrega habilidades de autoformación.

PREGUNTAS	TD (%)		DA (%)		N (%)		DS (%)		TDS (%)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Aporté ideas constructivas atingentes durante el desarrollo del proyecto.	75	71	21	27	3	2	1	0	0	0
Participé activamente en el desarrollo de todas las fases del proyecto.	66	82	30	17	3	2	0	0	1	0
Fui responsable y cumplí con las tareas asignadas.	84	82	16	17	0	1	0	0	0	0
Tuve una buena disposición frente al desarrollo del proyecto.	66	83	24	17	9	1	0	0	1	0
Asistí a las sesiones de trabajo del proyecto, dentro y fuera del aula.	71	80	26	18	0	2	0	0	0	0
Solicité ayuda oportuna a especialistas del área.	54	73	29	19	16	5	0	2	1	2
Investigué activamente en libros de anatomía y revistas científicas.	68	43	23	45	09	10	0	2	0	0
Trabajé en el proyecto fuera del horario de las clases prácticas.	78	90	15	7	5	3	2	0	0	0

Trabajé semana a semana en cada etapa del proyecto.	45	62	39	28	14	9	2	2	0	0
Nuestro proyecto responde completamente a la pregunta planteada.	86	90	12	10	2	0	0	0	0	0
Nuestro proyecto es creativo e innovador.	44	61	37	24	19	15	0	0	0	0
El desarrollo del proyecto me permitió aprender a buscar información de un tema en particular.	73	82	23	17	4	2	0	0	0	0
El desarrollo del proyecto me permitió generar un autoaprendizaje.	83	96	12	4	5	0	0	0	0	0

**Tabla 2:** Resultados de la autoevaluación de los años 2014 (n= 100) y 2015 (n=126). TD: Totalmente de acuerdo, DA: De acuerdo, N: Neutral, DS: En desacuerdo, TDS: Totalmente en desacuerdo.

Los resultados de la prueba de diagnóstico pre y post se muestran en el gráfico 2, en donde se señalan los porcentajes de aprobación de la prueba de diagnóstico, de acuerdo a los resultados de aprendizajes (RA) de la asignatura. Usando la prueba estadística de suma de rangos Wilcoxon, todos los cambios pre/post fueron estadísticamente significativos, siendo mayor la aprobación de la prueba post para todos los RA ( $p < .01$ ).



**Gráfico 2:** Resultados de aprobación de la prueba de diagnóstico pre y post para los años 2014 (pre n=110 y post n=95) y 2015 (pre n=96 y post n=123).

La intervención del curso de anatomía también se evaluó a través de los indicadores de reprobación y deserción. Previo a la innovación, la deserción era de un 26% y la reprobación de un 59%. Luego de las mejoras de la asignatura, se logró el 2014 disminuir la deserción a un 19% y el 2015 a un 11%, el porcentaje de reprobación también tuvo una baja, el 2014 fue un 42% y el 2015 un 38%. Usando el test chi-cuadrado, no se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p=.089$ ) para los indicadores mencionados. Sin embargo, al comparar mediante el test de ANOVA las notas obtenidas por los estudiantes entre los años 2012 al 2015 se observó un aumento en las calificaciones del año 2015 en relación al 2013 (antes del ABP), la diferencia es estadísticamente significativa ( $p<.05$ ).

Estos resultados, junto a la prueba de conocimientos, indican que los estudiantes han mejorado su desempeño en anatomía. Se espera que a lo largo de los años se logre disminuir la reprobación y la deserción de los estudiantes.

## Reflexión

- **Fortalezas de la innovación:**

Implementar metodologías activas permite que los estudiantes tengan un rol más protagónico en su proceso de aprendizaje. En particular, la metodología el ABP permitió al estudiante desarrollar habilidades de autoaprendizaje, de trabajo en equipo, de búsqueda de información, así como también promovió el desarrollo de resolución de problemas, planificación y administración de su tiempo y recursos. Estas habilidades permiten una mejor comprensión de los contenidos de anatomía y por sobretodo son la base para el futuro desempeño académico y profesional. Por otra parte, el ABP motivó el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ellos pudieron encontrarle más sentido a lo que estaban estudiando, ya que pudieron ver su utilidad en la vida real. Otra fortaleza es que los estudiantes comenzaron a familiarizarse con el método científico, ya que debieron plantearse una pregunta, un objetivo, buscar información válida y generar un producto que responda de manera coherente a la interrogante inicial.

Finalmente, el hecho de presentar y explicar el proyecto permitió a los estudiantes enfrentarse a un público y responder preguntas, por lo tanto este método, fortalece sus habilidades comunicativas y de expresión.

- **Limitaciones de la innovación:**

Trabajar con estudiantes de primer año es un desafío, ya que ellos tienen una formación previa más bien conductista o tradicional, por lo tanto, en un principio se les tuvo que guiar permanentemente hacia la búsqueda de información, estimularlos a trabajar en equipo y para que pudieran cumplir sus metas. Por otra parte, hubo algunos estudiantes (la minoría) que no logró motivación para trabajar en las actividades de la clase. Esto sucedió no sólo con el ABP, sino con todas las actividades de la asignatura. Otra limitación encontrada es el poco tiempo que tienen los docentes para poder planificar la clase. Una actividad de ABP requiere de experiencia y tiempo para desarrollar buenas actividades de aprendizaje. En el caso de este proyecto, hubo poco tiempo para preparar el material de trabajo.

## Bibliografía

Anderson, L. & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

Buck Institute for Education (2003). *Project Based Learning Handbook: A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers*. Recuperado de <http://www.bie.org/tools/handbook>

Heick, T. (2013). *3 Types of Project-Based Learning Symbolize Its Evolution*. Recuperado de <http://www.teachthought.com/learning/5-types-of-project-based-learning-symbolize-its-evolution/>

Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber sling shots. *Higher Education*, 51(2), 287–314. doi:10.1007/s10734-004-6386-5

Larmer, J., Mergendoller, J., Boss, S. (2015). *Setting the standard for project based learning. A proven approach to rigorous classroom instruction*. Recuperado de <http://www.ascd.org/ASCD/pdf/siteASCD/publications/books/Setting-the-Standard-for-PBL-sample-chapters.pdf>

Stolk, J. y Martello R. (2012). Project-Based Learning: Template designing with intention. Olin College of Engineering.

Swan, A. K. (2012). Female students' experiences with project-based work in introductory engineering classes at two- and four-year institutions. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 18(4), 337–357. doi:10.1615/JWomenMinorScienEng.2013004350

Van den Bergh, V., Mortelmans, D., Spooren, P., Van Petegem, P., Gijbels, D., & Vanthournout, G. (2006). New assessment modes within project-based education - the stakeholders. *Studies in Educational Evaluation*, 32, 345–368. doi:10.1016/j.stueduc.2006.10.005

# A metodologia ativa Team-based Learning aplicada à construção de Planos de Negócios

Gabriel Vianna Schlatter  
Escola Superior de Propaganda e Marketing Sul  
gschlatter@espm.br

Ani Mari Hartz  
Escola Superior de Propaganda e Marketing Sul  
ani.hartz@espm.br

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo principal conciliar dois temas, as metodologias ativas e o trabalho de conclusão de curso, apresentando uma experiência de uso da metodologia Team-Based Learning (TBL) em uma disciplina de apoio à execução do trabalho final de graduação. Além de descrever os experimentos e adaptações do método, apresenta a avaliação dos alunos quanto à sua validade, bem como as percepções destes em relação à aprendizagem desenvolvida. Os estilos de aprendizagem preferidos pelos alunos também foram analisados, procurando-se identificar perfis característicos de cada grupo que se estabeleceu durante o experimento, bem como da forma como gostariam de utilizar a metodologia TBL.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas, Team-Based Learning, Trabalho de Conclusão de Curso.

## Introdução

Algumas instituições de ensino têm se preocupado com a diversificação das metodologias de ensino utilizadas em sala de aula, procurando explorar os diferentes estilos de aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, o professor pode trabalhar em sua sala de aula com metodologias ativas de ensino e aprendizagem, as quais são centradas no aluno, ao contrário da maioria das metodologias tradicionais utilizadas. Nessa abordagem, o aluno constrói o conhecimento, tendo o professor como um facilitador do processo. Existem várias metodologias ativas que têm enriquecido as possíveis estratégias pedagógicas, estando entre elas o Team-Based Learning (TBL) (Melo; Santana, 2012).

O TBL é uma ferramenta relativamente nova, a qual está baseada no construtivismo e na resolução de problemas. Ela faz com que o aluno seja estimulado a desenvolver, processar, discutir e, como resultado, aumentar a sua capacidade intelectual sobre um determinado assunto, sempre na forma de uma dinâmica de equipe (Gopalan; Fox; Gaebelin, 2013). Trata-se, portanto, de uma abordagem ativa de aprendizagem, centrada no aluno, que instiga a sua curiosidade e que se desenvolve a partir do debate de concepções individuais sobre o tema de estudo (Michaelsen; Knight; Fink, 2002).

Valendo-se desse recurso pedagógico, procurou-se identificar situações do contexto do ensino superior nas quais a sua aplicação pudesse trazer resultados significativos e pertinentes à maior parte dos cursos de formação. Como elemento comum à grande parte dos cursos superiores, identificou-se uma experiência que integra a maioria das instituições de ensino superior, que é o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Este é uma exigência formal para a obtenção do diploma em cursos de graduação el

busca avaliar o aprendizado global adquirido durante a formação do aluno, bem como sua capacidade de investigar, refletir e fazer novas proposições a respeito de um tema em estudo. Entretanto, essa experiência requer um planejamento prévio, o qual estrutura o processo de pesquisa e de relato por parte do aluno, de modo a validar seus achados a partir dos fundamentos do método científico.

Este trabalho tem como objetivo principal conciliar estes dois temas, metodologias ativas e trabalho de conclusão de curso, apresentando uma experiência de uso da metodologia Team-Based Learning (TBL) em uma disciplina de apoio à execução do trabalho de conclusão de curso. Além de descrever os experimentos realizados, apresenta a avaliação dos alunos quanto à sua validade, bem como suas percepções em relação à aprendizagem desenvolvida. Os estilos de aprendizagem preferidos pelos alunos também foram analisados, procurando-se identificar perfis característicos de cada grupo que se estabeleceu durante o experimento, bem como a forma como gostariam de utilizar a metodologia TBL.

## Contexto

Este estudo se desenvolveu a partir de uma amostra composta por 41 alunos brasileiros, sendo 22 deles participantes do estudo no segundo semestre de 2014 e 19 no primeiro semestre de 2015. Todos pertenciam a um curso de graduação em Administração de Empresas (ADM) de uma instituição de ensino superior do sul do país. O quadro 1 detalha a caracterização dos entrevistados.

**Quadro 1 – Caracterização dos participantes**

Disciplina	Curso	Semes-tre do curso	Nro de alunos na disciplina	Datas da aplicação do método TBL	Tipo de Plano	Número de alunos pesquisados
TCC I	Administração de Empresas	9º semestre	22	Ao longo de todo o semestre de 2014/2	Plano de Negócios	11
					Plano Estratégico	7
TCC I	Administração de Empresas	9º semestre	19	Ao longo de todo o semestre de 2015/1	Plano de Negócios	15
					Plano Estratégico	4

**Fonte –** Elaborado pelos autores

O Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), criado em 1983, caracteriza-se no Brasil como “um tipo de trabalho acadêmico amplamente utilizado no ensino superior como forma de efetuar uma avaliação final dos graduandos e que contempla a diversidade dos aspectos de sua formação universitária” (Neher, 2009, p. 2). Apesar dessas recomendações, os tipos de TCC variam, de acordo com cada instituição de ensino (Neher, 2009). Por exemplo, na instituição dos autores desse trabalho, o aluno do curso de Administração de Empresas pode optar por desenvolver um plano monográfico, um plano de negócio ou um plano estratégico (ESPM SUL, 2014). Nesse trabalho, utiliza-se como foco a temática de planos de negócios, a qual contempla tanto o tipo plano de negócio (para auxiliar na abertura de uma nova empresa) quanto o plano estratégico (para auxiliar no planejamento de uma empresa já existente). Esses dois tipos de TCCs são trabalhos de aplicação de conceitos e modelos teóricos em uma situação concreta, uma vez que não buscam discutir o mérito de qualquer proposição teórica. Trata-se, portanto, de aplicação fundamentada, a qual demanda a justificativa da escolha da base teórica do trabalho, indicando a forma



e as condições que serão utilizadas. Em ambos os casos, o objetivo dos planos é analisar a organização sob o ponto de vista da geração, do atendimento e da manutenção da demanda, envolvendo os aspectos operacionais, mercadológicos, financeiros e econômicos, levando à apreciação qualitativa e quantitativa de sua viabilidade e sustentabilidade (Cecconello; Ajzental, 2008).

Essa similaridade nas estruturas dos dois tipos de TCCs permitiu que a metodologia TBL fosse aplicada em diferentes etapas de construção do trabalho. Nesta pesquisa, o TBL foi utilizado no curso de Administração na etapa de análise de contexto e proposta operacional dos planos para as empresas estudadas. É válido destacar que a disciplina de TCC I do curso de Administração é posterior à disciplina de Estratégia Metodológica para o TCC, na qual o aluno desenvolve seu projeto de pesquisa. Dessa forma, na disciplina de TCC I, cabe ao aluno iniciar a aplicação dos conceitos trabalhados, construindo as partes iniciais de um Plano de Negócios ou um Plano Estratégico.

## **Inovação**

Até o primeiro semestre de 2014, a disciplina de TCC I era construída, essencialmente, a partir de orientações individuais, e as limitações eram diversas, tanto para o aluno quanto para o professor. Três elementos limitadores eram comuns: o tempo de orientação, a troca de ideias e a avaliação. Devido ao grande número de alunos por turma, estes tinham pouco tempo para dirimir suas dúvidas, e o professor tinha pouco tempo para elucidá-las, além de ter de repetir o mesmo conceito diversas vezes para diferentes alunos. Além disso, a fonte de ideias para resolver os problemas dos planos era, basicamente, o professor, sem grandes trocas ou construções. O mesmo valia para o feedback a respeito do desempenho do aluno, o qual era dado somente pelo professor.

Nesse sentido, a disciplina de TCC I foi repensada, tomando-se como base a metodologia TBL. Os objetivos dessa inovação eram promover mais discussões sobre cada tópico dos planos, obter diversidade de ideias sobre como aplicar os conceitos, mesclar o debate com orientações individuais (as quais passariam a ter caráter complementar, visando atender casos particulares) e, ainda, permitir ao aluno dar feedback a outro colega, ao mesmo tempo em que receberia feedback do professor e dos seus próprios colegas de turma.

No item a seguir, apresentam-se os fundamentos da metodologia TBL, os quais serviram de base para a estruturação da nova versão da disciplina de TCC I.

## **Team-Based Learning**

O princípio associado ao uso de metodologias ativas consiste em deslocar o eixo principal da responsabilidade pelo processo de aprendizagem do professor para o aluno (Mazur, 2015). Nesse sentido, o grande objetivo das metodologias ativas é fazer com que o aluno passe a ser o personagem principal da relação de ensino e aprendizagem, sendo que o professor continua participando desse processo, mas o faz com outras formas de contribuição. Esse estudo está baseado em metodologias ativas, em particular na abordagem chamada de Team Based Learning (TBL) ou Aprendizagem Baseada em Equipes. Trata-se de uma estratégia de ensino cujo objetivo é “ir além de simplesmente cobrir conteúdos, mas se concentrar

em garantir que os alunos tenham a oportunidade de praticar, usando conceitos do curso para resolver problemas” (michaelsen; knight; fink, 2002, p. 7, tradução nossa). Como estratégia de ensino, o TBL se compõe em três fases: preparação, aplicação e avaliação.

Na primeira fase há a preparação dos estudantes através de leituras sobre o tema proposto pelo professor, sendo esta realizada fora da sala de aula. O professor seleciona os materiais que julgar pertinentes ao tema, podendo ser, por exemplo, um artigo científico, uma reportagem jornalística, uma entrevista, um capítulo de livro ou um vídeo. O objetivo dessa fase é que o aluno tenha um entendimento geral e conceitos básicos sobre o assunto, uma vez que a profundidade virá mais tarde (Michaelson; Knight; Fink, 2002; Simonson, 2014). Também integra essa etapa um conjunto de atividades que visa verificar o grau de preparo pré-classe por parte dos alunos. Nesse ponto, os estudantes recebem questões sobre o tema, frequentemente no formato de múltipla escolha, respondendo-as individualmente. Isso caracteriza a “garantia de preparo individual”, sendo que a pontuação resultante tem um peso pré-definido (geralmente de 30%) da avaliação global.

Logo após o preenchimento e entrega ao professor das respostas individuais, as mesmas questões são discutidas na equipe, havendo o debate sobre eventuais divergências em relações às respostas individuais. Dos debates deve surgir uma nova proposta de respostas, fruto do consenso, as quais buscam caracterizar a “garantia de preparo do grupo”. Essas respostas têm um peso maior na avaliação global (70%). O ideal é que a equipe seja construída de forma aleatória, buscando uma diversidade de níveis de conhecimento e de experiências e, se possível, sem vínculos de amizade.

Após a correção das respostas, um grupo poderá fazer uma “apelação” ao professor, apresentando, na forma escrita, uma pequena defesa do seu ponto de vista e de como interpretou uma questão, fundamentando a escolha por uma determinada resposta. Havendo fundamento na apelação, o professor poderá dar os pontos correspondentes à questão revista. Finalmente, baseando-se nos resultados das avaliações individuais e em grupo, o professor parte para resolução de dúvidas sobre os conceitos e eventuais lacunas de conhecimento que possam ter sido identificadas. O professor também pode apresentar comentários adicionais e trazer exemplos que julgar pertinentes para o entendimento correto dos conceitos-chave (Michaelson; Knight; Fink, 2002; Simonson, 2014).

A segunda fase é a de aplicação dos conceitos estudados. Nesse momento, os alunos irão utilizar a base teórica estudada, enfrentando desafios que somente poderão ser resolvidos com o uso desta. Assim como na etapa de preparação, também a etapa de aplicação pode ser realizada propondo-se questões a respeito de um problema ou solicitando-se uma interpretação cuja solução será avaliada de duas formas: individualmente e no pequeno grupo. Os debates em equipe consistem na primeira fase, de discussões, e os debates no grande grupo, à fase final. Assim, os estudantes podem discutir um problema e obter consenso em sua equipe e, ao mesmo tempo, ter novas perspectivas sobre a mesma situação, oriundas das discussões de outros grupos. (Michaelson; Knight; Fink, 2002; Simonson, 2014).

A etapa de aplicação se encerra com a participação do professor de maneira mais ativa. Após os debates no grande grupo, cabe ao professor a resolução de dúvidas que ainda tenham restado em relação aos pontos trabalhados, o esclarecimento sobre eventuais inconsistências nos resultados encontrados, as complementações com casos particulares ou outros exemplos de aplicação do conhecimento em pauta.

O processo como um todo se conclui com a etapa de avaliação. Não há variantes significativas nessa etapa, quando comparada com os métodos tradicionais, uma vez que é composta por provas ou outros testes, os quais poderão ser individuais ou em grupo. Uma pequena variante, entretanto, é que a avaliação também pode incluir uma análise da aplicação do TBL como método de aprendizagem, solicitando-se ao aluno um posicionamento crítico. Um dos ganhos esperados dessa proposta é que o aluno possa rever seu papel ao longo do método, refletindo sobre atitudes ou posturas que contribuíram ou prejudicaram sua aprendizagem. Como resultado, espera-se que essa reflexão gere mudanças de comportamento que poderão beneficiar o aluno em edições futuras da aplicação do método. Frequentemente, essa etapa pode ser realizada através do peer evaluation (avaliação entre pares), o qual consiste em os membros da equipe dar *feedback* aos colegas. Com base em um instrumento específico, o aluno avalia as contribuições do colega nas atividades, tais como preparação individual para o trabalho em equipe, comparecimento às aulas, participação nas discussões, entre outros. O instrutor combina com a turma os pesos de todas as atividades, inclusive da avaliação pelos pares (Michaelsen; Sweet, 2008).

De acordo com os autores, a metodologia TBL proporciona uma maior parceria aluno-aluno e aluno-professor, maior interação, motivação, energia e entusiasmo em sala de aula, diferentemente do que ocorre em uma aula tradicional. No TBL o aluno tem o papel mais importante na sala de aula, com muito mais envolvimento na aprendizagem, permitindo ao professor, mesmo que em um papel secundário, melhor observar, ouvir e refletir sobre o processo de ensino.

## Aplicação

O programa de ensino foi constituído em 18 encontros, distribuídos em três partes de conteúdo, com o mesmo número de avaliações intermediárias (peer evaluation). No último encontro ocorreram as devolutivas individuais e o fechamento das notas finais. Levando em conta a metodologia TBL, a primeira etapa é composta pela preparação. Nesse sentido, considerou-se que a disciplina de Estratégia Metodológica para o TCC, anterior ao TCC I, cumpria esse papel de “preparação”, pois foi nela que se explicaram as técnicas de pesquisa e que foi feita a fundamentação teórica dos planos. Assim, foi estabelecido o compromisso de que todos os alunos deveriam trazer seu projeto de pesquisa como fonte principal de consulta. Dessa forma, a “leitura prévia” se referia ao projeto de pesquisa realizado na disciplina anterior.

Baseado no histórico de dúvidas que os alunos apresentavam em edições anteriores da disciplina de TCC I, o professor desenvolveu um conjunto de questões que trabalhavam os aspectos de maior dificuldade. Assim sendo, em cada aula, um grupo de conceitos era trabalhado, sendo que as questões solicitavam a aplicação de conceitos nos planos de negócio ou estratégico para o empreendimento ou empresa real escolhida pelo aluno.

Na etapa de aplicação, em grupos de quatro a seis alunos, discutiam-se os conceitos propostos, anotando-se os pontos fundamentais. O professor somente intervinha nessa etapa se a tarefa não tivesse ficado clara. Nesse momento, o grupo formalizava suas conclusões em um documento. Na sequência, capitaneados por um apresentador, todos debatiam o tema simultaneamente (não havia apresentações por grupo). Todos apresentavam suas conclusões ao grande grupo, discutindo até que se obtivesse consenso. Nesse momento (fechamento), o facilitador auxiliava o grupo, esclarecendo conceitos e guiando o debate para a resolução de eventuais divergências. Com os pontos fundamentais propostos e em consenso, cada

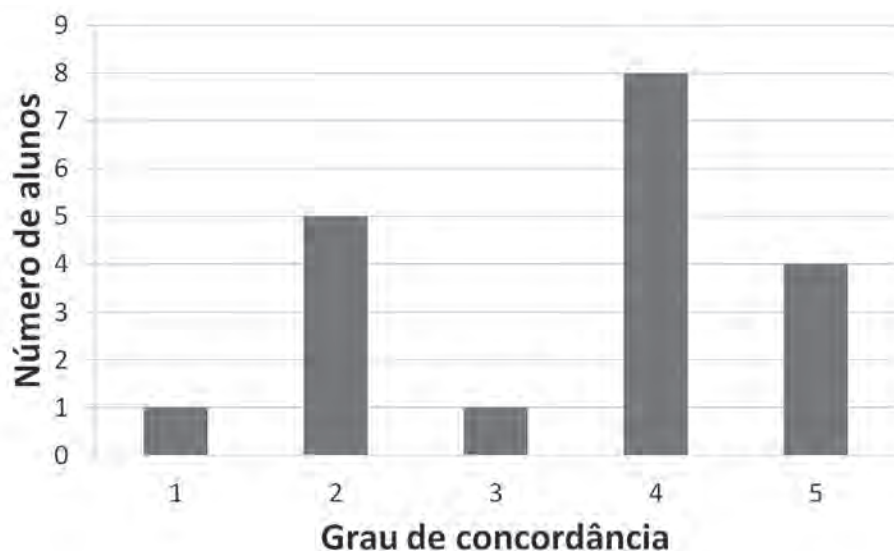
aluno, individualmente, redigia um esboço de como esses pontos seriam trabalhados no seu plano. Após os debates e o fechamento, ainda foi disponibilizado tempo para orientações individuais.

Ao longo do semestre letivo, foram estabelecidos três momentos de entrega para as propostas dos alunos (planos parciais). Na aula seguinte, a cada uma das entregas, o professor deu um feedback individual, relatando destaques positivos e apontando oportunidades de melhoria nos planos. O professor utilizou também o peer evaluation (avaliação entre pares) proposto no método, mas trabalhou essa avaliação em momentos intermediários do processo e não ao final, como a ideia original do método. Dessa forma, o peer evaluation foi utilizado em cada uma das três entregas (duas parciais e uma final), como forma de feedback entre alunos. Uma inovação adotada foi que o professor mudou o foco da avaliação do processo para o produto. Isso significa que o aluno avaliou o conteúdo do trabalho de um colega de outra equipe, e não sua postura ou participação nos debates, preparação individual para o trabalho em equipe ou comparecimento às aulas. Essa forma de avaliação sofreu ajustes, os quais estão explicitados na seção de resultados deste trabalho.

A pesquisa de avaliação do método, por parte dos alunos, ocorreu ao final do último dia de uso da metodologia TBL. Nesta pesquisa utilizou-se um questionário composto por 17 questões, cujas respostas consistiam em assinalar uma das opções em uma escala Likert, com cinco categorias. O questionário adotado, construído com base nas observações do professor, continha orientações dadas aos alunos quanto ao objetivo da pesquisa e à sua forma de preenchimento, explicando, por exemplo, que a escala variava de 1 a 5, sendo "1" associado a "discordo totalmente" e "5" a "concordo totalmente".

## Resultados

**Gráfico 1:** Distribuição das opiniões sobre o TBL.



**Fonte:** Relatório do Excel, elaborado pelos autores

Utilizou-se a vertente qualitativa para compreender o comportamento dos pesquisados em relação à metodologia aplicada, baseando-se na técnica de observação. Essas observações, realizadas pelo professor da disciplina, serviram de base para identificação dos fatores que iriam compor o instrumento de coleta de dados, os quais foram avaliados na segunda etapa da pesquisa. Na segunda etapa adotou-se uma pesquisa conclusiva para avaliar a percepção dos alunos a respeito da metodologia ativa TBL na construção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). As técnicas de coleta de dados exploradas foram, além da observação participante, a pesquisa bibliográfica e os questionários.

A análise dos dados qualitativos, oriundos das observações dos professores, foi feita através de uma categorização simples, agrupando comportamentos e manifestações dos alunos em temas definidos a posteriori. Esses temas formaram a base para a elaboração do questionário. Para a análise dos dados quantitativos, utilizou-se a técnica de análise estatística, através do software Minitab, versão 17.1. Para esse estudo foram desenvolvidos sumários estatísticos, com cálculo de margem de erro, seguidos de análise de conglomerados (*clusters*).

Inicialmente verificou-se a avaliação geral da aplicação da metodologia com a seguinte questão: “De modo geral, posso dizer que gostei da abordagem de aprendizagem baseada em times”. O resultado foi uma média de 3,47, com margem de erro de 0,61 pontos. Uma análise das pontuações dadas pelos alunos nesse quesito, entretanto, apontou uma divisão de opiniões, como se pode ver no gráfico 1, ao lado.

Essa divisão das opiniões dos alunos a respeito da aplicação do TBL justificou o uso da análise de clusters, recurso estatístico adequado para essas ocasiões.

Antes, porém, de se descrever as características de cada grupo particular de alunos, em função das suas preferências, os autores procuraram verificar a existência de opiniões unânimes em relação ao método. Considerando-se todos os alunos estudados, as unanimidades identificadas foram resumidas no quadro 2.

**Quadro 2** – Opiniões unânimes quanto à aplicação do método TBL.

<b>Margem de erro</b>	<b>Aspecto</b>
0,70	O ideal é que eu possa redigir o capítulo do meu plano após a discussão com o grupo, usando um notebook ou o laboratório.
0,31	Considero que o fechamento feito pelo professor não pode ser dispensado, apesar dos debates no grande grupo.
0,32	Prefiro um feedback do professor do que de um colega.
0,55	É necessária uma avaliação do meu trabalho no início do semestre, mesmo isso já tendo sido feito pelo professor da disciplina anterior.

**Fonte** – Elaborado pelos autores

Como se pode notar, apesar das vantagens de maior participação dos alunos no processo de aprendizagem, eles ainda consideram muito relevante a participação do professor, principalmente como marco de referência para os conhecimentos adquiridos, concluindo os debates ou validando as produções dos alunos (feedback).

### Análise de clusters

Após a análise global das opiniões, desenvolveu-se a análise de clusters, inicialmente com três grupos. Entretanto, como um dos clusters gerados tinha simplesmente um comportamento mediano, isto é, intermediário entre outros dois extremos, decidiu-se repetir a análise com apenas dois clusters. Uma análise das suas características permitiu denominá-los a partir das opiniões dos participantes como sendo “I Love It” (58%) e “I Hate It” (42%), conforme quadro 3.

**Quadro 3** – Perfil dos alunos, conforme agrupamentos a partir de suas opiniões sobre o método utilizado

CLUSTER 1 (I LOVE IT)	CLUSTER 2 (I HATE IT)
Prefere debater com um grupo de colegas.	Prefere uma orientação individual sobre o tema, ainda que rápida, a ter que debater com um grupo de colegas.
Considera que os estudos que fez na disciplina de estratégia metodológica são suficientes para que se possa ensinar um colega sobre esses assuntos.	Não considera que os estudos que fez na disciplina de estratégia metodológica são suficientes para ensinar um colega sobre esses assuntos.
Não acha necessário entregar ao professor um pequeno relatório sobre o assunto debatido no grupo.	Acredita que aprenderia mais se fosse necessário entregar ao professor um pequeno relatório sobre os debates.
Comparado ao outro grupo, este não deseja tanto redigir o capítulo do plano logo após a discussão com o grupo.	Para estes alunos, o ideal é que pudessem redigir o capítulo do plano logo após a discussão com o grupo, usando um notebook ou o laboratório de informática.
Considera que aprendeu muito com os colegas durante os debates no grupo.	Não considera ter aprendido com os colegas durante os debates no grupo.
Acredita que, em grupo, aprende mais do que conversando com o professor.	Não crê que em grupo aprende mais do que conversando com o professor.
Sentiu-se à vontade para avaliar o colega nos dias das entregas parciais.	Não se sentiu à vontade para avaliar o colega nos dias das entregas parciais.
Considera que o feedback dado pelo colega avaliador foi útil.	Não considerou o feedback dado pelo colega avaliador como útil.
Comparado ao outro grupo, este prefere um pouco mais o feedback do colega do que o do professor.	Prefere um feedback do professor do que o de um colega.
Acredita que os debates nos pequenos grupos não são suficientes para garantir a aprendizagem sobre o tema em questão, sendo necessário discuti-los no grande grupo.	Acredita que os debates nos pequenos grupos são suficientes para garantir a aprendizagem sobre o tema, não sendo necessário discuti-los no grande grupo.
Não considera que, entregando a redação do item em debate ao final da aula, aprenderia mais.	Acha que, entregando a redação do item em debate ao final da aula, aprenderia mais.
Mesmo que soubesse o tema de estudo de cada aula, não se prepararia para os debates lendo seu referencial teórico.	Se soubesse o tema de estudo de cada aula, se prepararia para os debates lendo, pelo menos, o referencial teórico.
Não acha que é papel do professor dar feedback detalhado das entregas, incluindo correções gramaticais e de formatação do trabalho.	Acha que o professor precisa dar um feedback detalhado das suas entregas, incluindo correções gramaticais e de formatação do trabalho.
De modo geral, gostou da abordagem de aprendizagem baseada em times.	De modo geral, diz que não gostou da abordagem de aprendizagem baseada em times.

**Fonte** – Elaborado pelos autores

É válido ressaltar que os alunos que não gostaram da metodologia TBL, isto é, preferem trabalhar sozinhos, parecem ser mais pragmáticos. Eles parecem querer resolver logo o assunto, fazendo o trabalho de uma vez, inclusive aceitando ou desejando a possibilidade de fazê-lo em aula.

Outro resultado importante da aplicação do TBL foi o *peer evaluation*. A avaliação entre os pares foi aplicada pela primeira vez com a seguinte orientação ao aluno: a nota que seu colega receberá será a que você der para ele ao avaliar o seu projeto parcial nos itens que devem ser entregues. Porém, o resultado não refletiu a realidade, uma vez que as notas atribuídas pelos alunos uns aos outros foram muito altas (média: 9,4). Dessa forma, foi solicitado que outros professores, em um parecer de aceite parcial do TCC I que é feito através de um formulário com considerações sobre o projeto, dessem uma nota para os trabalhos. A média das notas dadas pelos professores, para os mesmos trabalhos avaliados pelos pares, foi de 6,5. Ou seja, os alunos foram muito “camaradas” com os seus colegas, não querendo prejudicá-los em sua avaliação.

Confrontados com esse fato, os alunos disseram ao professor que um maior detalhamento dos critérios de avaliação poderia levá-los a serem mais precisos nesse processo. Mesmo tendo-se realizado esse detalhamento, ainda assim os alunos foram muito benevolentes uns com os outros na avaliação seguinte.

A partir dessa experiência, o professor decidiu inverter o destinatário da nota da avaliação entre pares: no lugar do resultado da avaliação gerar uma nota para o projeto avaliado, passou a contar como uma nota para o avaliador. Assim, o novo objetivo do *peer evaluation* passou a ser, além de fazer os alunos tomarem conhecimento do trabalho de um colega, obtendo novas ideias para o seu, o de desenvolver a capacidade de avaliação. O foco do trabalho passou a ser o de verificar a capacidade do aluno de identificar pontos fortes e oportunidades de melhoria nos trabalhos dos colegas. Para dar uma nota aos avaliadores, o professor comparou as avaliações dos alunos com as suas e, sempre que eles tivessem uma avaliação num patamar igual ao seu, ganhavam um ponto. Se a diferença fosse de apenas um nível, ganhavam 0,5 ponto. Com essa mudança a avaliação entre pares das entregas tornou-se coerente, sendo isso verificado pelas notas dos avaliadores as quais, em média, foram de 8,2 na primeira entrega, de 9,2 na segunda e de 9,4 na terceira e última.

## Reflexão

Este trabalho buscou apresentar uma experiência de uso da metodologia *Team-Based Learning* (TBL) em uma disciplina de apoio ao planejamento e execução de trabalho de conclusão de curso. Além de descrever os experimentos realizados, apresentou a avaliação dos alunos quanto à validade da metodologia de ensino, bem como suas percepções em relação à aprendizagem desenvolvida.

De acordo com o professor, o clima percebido era de muita descontração durante os debates, havendo muita tomada de consciência por parte dos alunos. Eram frequentes expressões como “então eu não sei o que são processos operacionais” ou “acabo de descobrir que eu não sei fazer análise de conteúdo”, emanadas dos alunos durante o debate nos pequenos grupos ou durante as discussões compartilhadas no grande grupo. Além dessa tomada de consciência sobre o que os alunos sabiam ou não, estes também pareciam ter ciência do quanto estavam em dia ou atrasados com os conteúdos da próxima entrega.

Os alunos faziam anotações nas folhas guia constantemente, tanto durante os debates no pequeno grupo quanto nos debates no grande grupo, além, é claro, de o fazerem quando do fechamento feito pelo professor. Muitos alunos fizeram anotações nos seus projetos de pesquisa, com dicas de ajustes necessários. Havia muita atenção dos alunos durante o debate no grande grupo, bem como durante as

considerações e fechamentos do professor. Por outro lado, o número de orientações individuais com alunos, discutindo dúvidas específicas sobre a sua empresa, diminuiu significativamente, uma vez que a maioria das questões era resolvida durante o debate no grande grupo ou no fechamento do tema pelo professor. Ao se comparar os indicadores acadêmicos desta com outras turmas, verificou-se uma maior pontualidade na chegada dos alunos às aulas, percebendo-se maior envolvimento.

Alguns problemas, entretanto, surgiram durante a aplicação da técnica. Por exemplo, a solicitação de que cada grupo apresentasse um relatório escrito do debate (pequeno grupo) ao final da aula não teve adesão, mesmo valendo nota. Os alunos manifestaram que preferiam fazer anotações nos seus trabalhos a emitir um relatório sobre a discussão. Com isso, a nota destinada aos relatórios (originalmente pensada em 10%) foi redistribuída para outras avaliações. Às vezes ocorria que nenhum integrante do grupo tivesse o referencial teórico (projeto) para consultar a respeito de um conceito.

Embora raros, ocorreram casos de alunos que se limitavam a ouvir os outros ou não participavam do debate, ficando junto aos celulares ou notebooks. Nessas situações, o professor fazia uma intervenção, convidando-os a voltar ao debate. Por outro lado, alunos mais dedicados acabaram compondo alguns grupos “fechados”, procurando evitar os que não desejavam participar de fato.

Analisando-se os dois grupos de alunos identificados, o grupo “I Hate It” parece ter uma postura mais passiva, isto é, de recepção do conhecimento (ensino centrado no professor). É o grupo que não vê a importância do colega na construção do seu conhecimento. Destaca-se que prefere um *feedback* do professor ao do colega e reforçam esse entendimento na medida em que afirmam ser necessário o fechamento feito pelo professor. Possivelmente esse ainda é um resquício de muitos anos de uma abordagem tradicional de ensino, na qual a palavra final sobre o que está certo ou errado é dada pelo professor. Isso foi reforçado pela manifestação de que a orientação do professor é preferida em relação ao debate com o grupo, reforçando o estilo de ensino e aprendizagem tradicional, no qual o professor ensina, conduz e valida o conhecimento.

Já o grupo “I Love It” desenvolve um processo totalmente oposto, isto é, tem um papel ativo na construção do conhecimento, mostrando-se totalmente aberto à abordagem TBL (ensino centrado no aluno). Trata-se de um grupo de alunos que tem ciência do seu papel e que vai, por exemplo, propor a forma final para o produto da sua reflexão. Sente-se, portanto, à vontade para escolher os caminhos e os recursos para aprender. Destaca-se que esse perfil acredita ter aprendido muito com os colegas, inclusive revelando que, em grupo, aprende mais do que com o professor. Esse perfil parece entender a principal proposta de Michaelsen, Knight e Fink (2002) que diz que times ou equipes são diferentes de grupos. Times são caracterizados por um elevado nível de compromisso individual para o bem-estar do grupo e de um elevado nível de confiança entre os membros.

Nesse contexto, os autores deste trabalho pretendem continuar utilizando a metodologia TBL nos próximos semestres, analisando os resultados de forma comparativa com as metodologias tradicionais que eram adotadas anteriormente. Além disso, pretende-se realizar alguns ajustes na aplicação TBL, passando a incluir formalmente as etapas de validação individual antes dos debates em grupo.

O TBL apresenta vantagens também para os professores. Na medida em que os alunos conduzem, de maneira mais autônoma, o processo de aprendizagem, mais tempo sobra para o professor observar, ouvir e refletir sobre o processo de ensino. Mais uma vez, vêm à luz as grandes vantagens das metodologias ativas de aprendizagem: não só ganham os alunos, por se apropriarem do processo de aprendizagem, como ganham também os professores, desempenhando sua função maior, que é a de prover as condições para uma aprendizagem prazerosa e significativa.



## Referências bibliográficas

Cecconello, A. R.; Ajzenal, A. A construção do plano de negócio. São Paulo: Saraiva, 2008. 300 p.

Espm SUL. Regulamento do trabalho de conclusão de curso - TCC: administração de empresas. Porto Alegre: ESPM SUL, 2014.

Gopalan, C.; FOX, D. J.; Gaebelain, C. J. Effect of an individual readiness assurance test on a team readiness assurance test in the team-based learning of physiology. *Adv Physiol Educ*, v. 37, n. 1, p. 61-4, mar 2013.

Mazur, E. Peer instruction: a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

Melo, B. C.; Sant'ana, G. A prática da Metodologia Ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino-aprendizagem. *Comunicação em Ciências da Saúde*, 2012. p. 327-339.

Michaelsen, L.; Knight, A.; Fink, D. Team-Based Learning: a transformative use of small groups. Westport, CT: Praeger, 2002.

Michaelsen, L.; Sweet, M.. The Essential Elements of Team-Based Learning. *Wiley Periodicals*, n. 116, 2008. Disponível em: <[https://teamlead.duke-nus.edu.sg/vapfiles\\_ocs/2011/edu/Essential\\_Elements.pdf](https://teamlead.duke-nus.edu.sg/vapfiles_ocs/2011/edu/Essential_Elements.pdf)>. Acesso em 23 out. 2015. DOI: 10.1002/tl.330.

Neher, C. O trabalho de conclusão de curso: orientações e critérios para uma boa nota. E-book. 2009. 78 p.

Simonson, S. R. Making students do the thinking: team-based learning in a laboratory course. *Adv Physiol Educ*, v. 38, n. 1, p. 49-55, mar. 2014.



# Aprendizaje en equipo a través de Test colaborativos en Economía Internacional

Bernardo Alfonso Vásquez González  
 Universidad del Bío-Bío  
 bernardo@ubiobio.cl

Claudia Soraya Pleguezuelos Saavedra  
 Universidad del Bío-Bío  
 cpleguez@ubiobio.cl

**Resumen:** Se presenta una experiencia de innovación docente desarrollada en la asignatura de Economía Internacional, cuyos principales objetivos buscan experimentar nuevas formas de aprendizaje que permitan resolver problemas de manera colaborativa, fomentar el rol activo y protagónico de los estudiantes y relevar el proceso de evaluación y retroalimentación. La metodología aplicada consiste en clases explicativas con ejemplificaciones y preguntas, lecturas previas asignadas individualmente, trabajadas luego en clases a través de la resolución de test con situaciones conflictivas, de manera personal y luego en equipo. Los resultados muestran un aumento en el promedio de notas respecto de años anteriores, así como una valoración muy positiva por parte de los estudiantes. Se presenta además, como fortaleza, un ambiente de trabajo más horizontal, el intercambio y contraste de opiniones y la interacción mutua, una mejora en la asistencia y en la participación en clases.

**Palabras clave:** Aprendizaje Colaborativo, Metodologías activas, Aprendizaje basado en equipo.

## Contexto

Se presenta la aplicación de una experiencia metodológica apoyada en el aprendizaje colaborativo, inspirada en la metodología de aprendizaje basado en equipo (TBL), implicando activamente a los estudiantes en la resolución de test colaborativos, con la finalidad de favorecer su motivación hacia el aprendizaje de tópicos económicos y contribuir al desarrollo de habilidades blandas declaradas en el Perfil de Egreso de la carrera.

La experiencia se desarrolla en el segundo semestre del 2015, en la asignatura de Economía Internacional, ubicada en el sexto semestre de la carrera de Ingeniería Comercial de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad del Bío-Bío de Chile, sede Chillán. Corresponde a un programa académico semestral, de pregrado, que se encuentra implementando su nuevo plan de estudios orientado a competencias. Posee 4 SCT, con una carga académica presencial de 5 hrs. y autónoma de 6 hrs. pedagógicas semanales, que tiene como prerrequisito la asignatura de Macroeconomía II. Como antecedente se puede agregar que al momento de aplicar la innovación pedagógica los estudiantes poseen conocimientos básicos de gestión, microeconomía y macroeconomía.

Participaron en ella 62 estudiantes de 3er año de la carrera, divididos en 2 secciones, cuyas edades fluctúan entre los 20 y los 26 años, un 47% de ellos hombres y un 53 % mujeres, en su mayoría provenientes de la comuna de Chillán y aledaños.

La Universidad del Bío-Bío (UBB), como muchas otras universidades del país, se encuentra en proceso de renovación curricular, impulsando la aplicación de metodologías activas en el aula, en consonancia con los lineamientos de su nuevo Modelo Educativo UBB. En este contexto, se buscan

alternativas metodológicas para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje que sean efectivas para nuestros estudiantes y que permitan la implementación en el aula de la concepción de un Modelo centrado en el aprendizaje del estudiante.

La asignatura cuenta con un programa basado en resultados de aprendizaje, los que tributan al descriptor de competencia "Analizar e interpretar los efectos de las variables económicas en contextos nacionales e internacionales, expresando opiniones frente a situaciones coyunturales a partir de la descripción de estas situaciones". Además posee una Guía Didáctica que describe la propuesta del diseño didáctico y evaluativo de la asignatura.

### **Qué aspecto/problema de la docencia se quiso innovar, cambiar, modificar y por qué**

La carrera de Ingeniería Comercial en su Perfil de Egreso establece que "este profesional es capaz de trabajar colaborativa e interdisciplinariamente, dirigir y administrar recursos para tomar decisiones con una visión holística", señalando además entre sus competencias genéricas, "solucionar problemas, manejando el conflicto y tomando decisiones en pos de beneficios comunes" y "trabajar y articular equipos de trabajo"; lo que debe demostrar en sus desempeños profesionales futuros en cualquier tipo de organización de servicio o productivo. Estos requerimientos ponen en evidencia la necesidad de formar a los estudiantes en habilidades para el trabajo colaborativo, competencia a la que no se está contribuyendo eficientemente en la asignatura de Economía Internacional.

Es sabido que la clase magistral es para muchos estudiantes difícil de seguir en términos de atención y comprensión, situación que se observa en nuestros estudiantes, así como también la dificultad para asumir una participación activa y trabajar colaborativamente con sus compañeros. Tradicionalmente se organizan trabajos en grupo propuestos por el profesor, presuponiendo que los estudiantes tienen las competencias para hacerlo, pero lo que sucede en la realidad es descoordinación entre los integrantes, segmentación de tareas y falta de responsabilidad frente al trabajo comprometido. Entonces, ¿cómo mantener conectados a los estudiantes y conseguir que trabajen colaborativamente?

Otro problema que se intenta abarcar es el desafío docente de transformar la docencia, llevando el rol docente al de facilitador del aprendizaje de los estudiantes, a través de la incorporación de metodologías activas y la evaluación continua con sentido formativo y participativo; un cambio de enfoque que ha requerido de una profunda revisión y reflexión de las concepciones y prácticas docentes para la mejora de la calidad educativa.

La asignatura de Economía Internacional está compuesta por 4 Unidades. La problemática de aprendizaje a abordar se ubica en la primera de ellas y tiene como resultado de aprendizaje "Interpretar, mediante el uso de modelos económicos, los hechos del comercio internacional para comprender las razones del intercambio", una temática en la que los estudiantes presentan dificultad para identificar las ventajas comparativas en las que se basa el comercio internacional, además hay poca participación en clases y responsabilidad en el estudio, elementos fundamentales en el proceso de aprendizaje (Imbernon F & Medina J., 2008)

Los objetivos principales que motivaron el llevar a cabo esta experiencia son: (1) Experimentar nuevas formas de aprendizaje que permitan resolver problemas de manera colaborativa. (2) Fomentar el rol activo y protagonista de los estudiantes facilitando su aprendizaje. (3) Relevar el proceso de evaluación y retroalimentación. (4) Crear recursos didácticos validados por su aplicación práctica con los estudiantes y reutilizables.

## Cómo se abordó y en qué consistió la innovación

La innovación, desde el punto de vista de su diseño, se desarrolló en dos Fases, que se detallan a continuación.

**Fase I. Planificación y caracterización metodológica.** A partir de los lineamientos del Programa de Asignatura, que consignan al Trabajo en Equipo como metodología para el resultado de aprendizaje 1, se desarrolla la propuesta didáctica, considerando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales y criterios de evaluación. Para ello se revisan diversas metodologías y técnicas en el contexto del trabajo en equipo, como el método de proyectos, estudio de casos, el puzzle, entre otras, tomándose la decisión de orientar las actividades para el aprendizaje a partir de la metodología de Trabajo Basado en Equipo o TBL (Team Based Learning), dada su pertinencia y coherencia con los propósitos formativos, posibilidades de interacción social que genera y experiencia del docente.

La metodología en este caso consiste en clases explicativas con ejemplificaciones y preguntas, y lecturas previas asignadas individualmente, que luego se trabajan en clases a través de la resolución de test con situaciones conflictivas. Los participantes se enfrentan a la tarea primero de manera individual, luego organizados en grupos, previamente definidos de manera permanente durante el curso, para debatir y llegar a consenso sobre los resultados, comunicándolos en un plenario. De esta forma se asegura que el tiempo presencial en el aula se utilice para profundizar y aplicar conceptos previamente tratados a nivel individual y cautelar el trabajo en equipo.

**Fase II. Diseño didáctico.** En esta fase se distinguen tres etapas. La primera se refiere a la planificación didáctica propiamente tal, cuya secuencia didáctica, adaptada de la metodología TBL (Michaelsen, L.K., Knight, A.B., & Fink, D., 2004), se concibe estructurada como se muestra en la Figura 1.



**Figura 1:** Estructura de la secuencia didáctica

La segunda etapa de esta fase corresponde a la preparación de los recursos didácticos para el

aprendizaje y la evaluación. Se selecciona y prepara el material de lectura, utilizando como base el texto guía de la asignatura elaborado por el profesor. Junto con ello se elaboran las situaciones y preguntas de los Test, instrumentos de evaluación que se preparan con las mismas preguntas para la versión individual (iRats) y grupal (gRats), ya que los estudiantes se enfrentan dos veces al mismo Test.

Durante la tercera etapa se obtiene como resultado el instrumento de autoevaluación y coevaluación del trabajo en equipo y el de percepción de la innovación metodológica.

## Aplicación

La innovación desde el punto de vista de la aplicación del diseño metodológico de la situación didáctica se lleva a cabo en 6 etapas, como se explica a continuación:

### 1. Etapa introductoria:

**a) *Presentación de la metodología*** y su propósito asociado al problema detectado desde la praxis docente, destacando la contribución de la metodología TBL, que más allá de facilitar el trabajo de los contenidos propios de la unidad, enfatiza el desarrollo de la habilidad de trabajo en equipo y resolución de problemas y la importancia que ello representa para su futuro desarrollo profesional.

**b) *Configuración de equipos de trabajo*** permanentes durante el semestre. Para ello se utiliza como criterio que los integrantes en lo posible no posean un vínculo de amistad o cercanía y presenten rendimiento académico heterogéneo, por lo que la constitución de los grupos la arma el docente. Como los amigos se sientan juntos, se utiliza la técnica de numerar del 1 al 6 y luego solicitar que se reúnan todos los que poseen un mismo número.

**c) *Definición participativa de los lineamientos del funcionamiento de los equipos.*** Se insta a que cada equipo defina tres o cuatro normas de convivencia, de manera tal que en plenario se definen participativamente las reglas que rigen su actuar, como por ejemplo; llegar a la hora a cada sesión, preparar el material, participar activamente en las discusiones, respetar las opiniones de los demás, entre otras.

**d) *Determinación del nombre del equipo.*** Elección de un nombre que los identifique y un representante, el que puede ser reemplazado cuando el equipo lo estime conveniente.

### 2. Etapa de explicación de conceptos

El docente sube la presentación y publica en la plataforma la lectura previa correspondiente a cada clase, a partir del texto de apoyo elaborado para la asignatura,. Durante la sesión explica de manera contextualizada, utilizando ejemplos y demostraciones que permitan al alumno relacionar la teoría con la práctica, estimulando la participación a través de distintos tipos de pregunta.

### 3. Etapa de Aplicación de RATs

Consiste en la aplicación de test de corta duración, de no más de 5 preguntas de selección múltiple, orientadas a la aplicación de conocimiento. Los test se realizan de manera periódica, en 3 momentos durante el desarrollo de la Unidad y no siempre se avisan, para mantener a los estudiantes preocupados y estimular su responsabilidad en el estudio y preparación de clases. La actividad se desarrolla en 4 fases; en la primera cada estudiante tiene un momento de procesamiento personal para responder en forma individual, con un

tiempo de contestación entre 10 a 15 minutos. Luego, organizados por equipos, discuten negociando sus puntos de vista durante 15 a 20 minutos, para llegar a un consenso; una vez que responden, comprueban sus aciertos y errores y refinan argumentos, declarando públicamente la alternativa elegida. Por último, un representante, elegido por el grupo al que pertenece, explicita su respuesta, apelando las respuestas incorrectas. El docente monitorea el trabajo de los equipos, estimulando las apelaciones y aclarando dudas. Finalmente realiza una mini-clase a partir del análisis de los ítems, retroalimentando y ampliando los conceptos que presentaban dificultad. El trabajo con Rats posee un 15% de ponderación de la evaluación de la asignatura.

#### 4. Etapa de Autoevaluación y Coevaluación

Se aplica una escala de apreciación como instrumento de autoevaluación y coevaluación de la participación y calidad del trabajo realizado individualmente y por equipo, con el fin de incentivar el trabajo autónomo personal y colaborativo y el conocimiento de sí mismo. La evaluación se considera de carácter formativo y no lleva calificación.

#### 5. Etapa de valoración de la satisfacción por la metodología de trabajo

El sentido de la aplicación de esta encuesta es levantar información respecto de cómo los estudiantes perciben la innovación pedagógica y si identifican algún punto que pueda ser mejorado. Se aplica una vez finalizada la unidad.

#### 6. Etapa de evaluación sumativa de los resultados de aprendizaje de la Unidad 1

Se realiza un certamen con una ponderación del 30% de la asignatura, que incluye preguntas de desarrollo y 1 de alternativas de aplicación de conceptos, similares a las trabajadas en clase.

### Resultados obtenidos

**Tabla 1:** Resultados evaluaciones por año RA1.

Año lectivo	Promedio de notas RA 1	Varianza
2012	4,7	0,44
2013	4,7	1,31
2014	4,42	1,69
2015	5,6	1,01

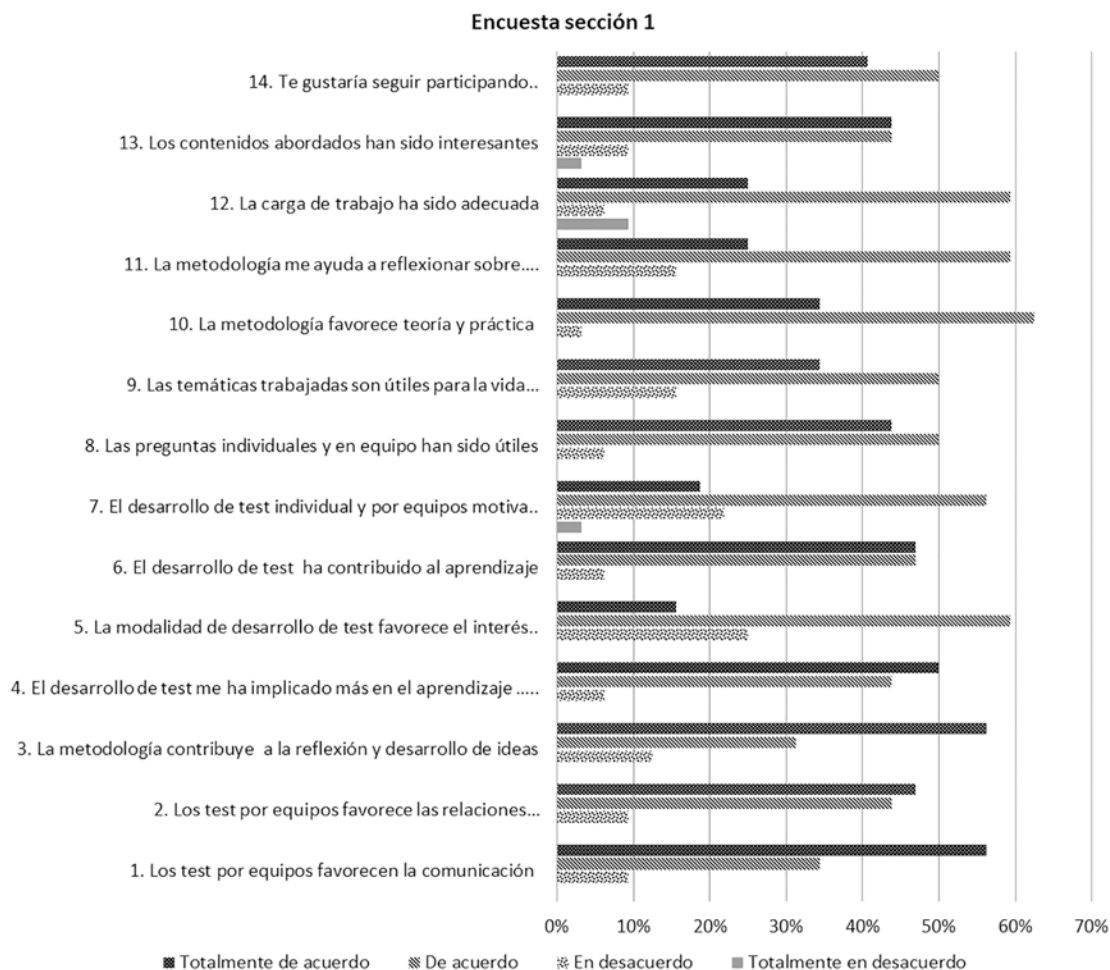
En relación a los resultados de las evaluaciones correspondientes al primer certamen, donde se evalúa la Unidad en estudio, el promedio del curso fue superior, aproximadamente en un punto, para los estudiantes del año 2015, que habían experimentado la innovación didáctica, como se observa en la Tabla 1. Sin embargo, dado que los estudiantes pertenecen a diferentes cohortes, pudieran estar interviniendo otras variables y no sólo la aplicación de la metodología de Test colaborativos en la mejora de los resultados en términos de nota.

En cuanto a los cambios experimentados en las calificaciones obtenidas en los Rats durante el periodo de aplicación, podemos señalar que las notas, en general, fueron mejorando durante el transcurso de éste y que el rendimiento grupal fue superior al individual, lo cual es coherente con lo esperado. Además se observa un incremento mayor en las evaluaciones en la parte grupal, lo que puede deberse a la

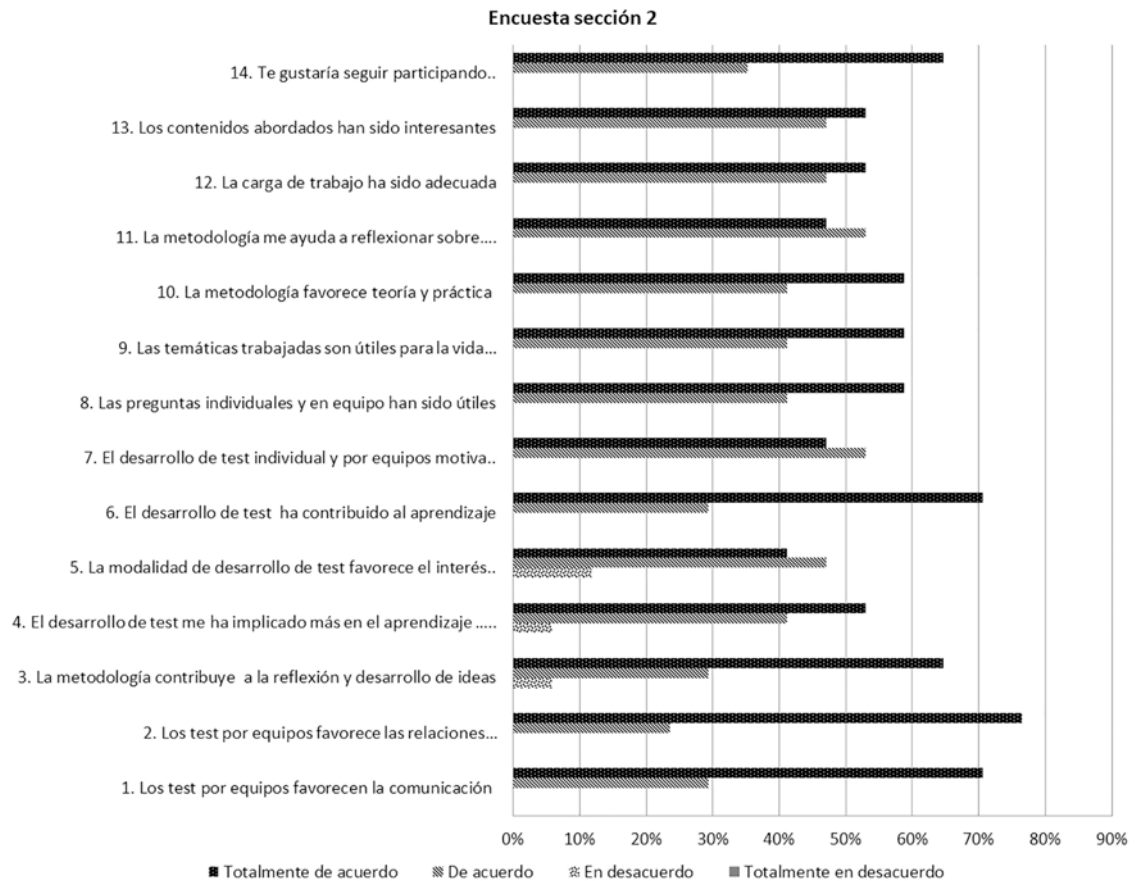
consolidación de los equipos en el tiempo. Se presentaron diferencias entre secciones, la sección 1 mejoró en sus promedios, entre las calificaciones individuales y grupales, en un 25%, mientras que la sección 2 lo hizo en un 13%.

Con el objetivo de comprobar la utilidad de la metodología de aprendizaje en equipo, se aplicó una encuesta de satisfacción a los estudiantes, con una escala tipo Likert, en la cual debían marcar su grado de acuerdo. Los resultados muestran, tanto para la sección 1 como para la sección 2, una marcada apreciación positiva hacia la innovación metodológica implementada. El conjunto de percepciones de acuerdo y totalmente de acuerdo, para la sección 2, está representada por el 98% de las valorizaciones de los participantes (40% de acuerdo y 58% totalmente de acuerdo) y para la sección 1 por el 87% de ellas (49% de acuerdo y 38% totalmente de acuerdo). Para la sección 2 no existen rasgos con los que estén totalmente en desacuerdo y el desacuerdo en algún aspecto sólo alcanza al 2%. En la sección 1, solo el 12% manifiestan estar en desacuerdo en algún aspecto; un 1% totalmente en desacuerdo y un 11% en desacuerdo. Los resultados pormenorizados pueden observarse en el Gráfico 1 y 2.

**Gráfico1:** Resultados de la encuesta de percepción sección 1





**Gráfico 2:** Resultados de la encuesta de percepción sección 2

## Reflexión en torno a la experiencia: fortalezas y limitaciones

La experiencia del trabajo intelectual que implica la solución individual de los iRat y del trabajo conjunto con los gRat genera situaciones para el intercambio y contraste de opiniones, la búsqueda de soluciones y aplicaciones, y el desarrollo de argumentaciones consensuadas; oportunidades de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a pensar más críticamente, asumiendo una actitud reflexiva sobre su propio aprendizaje, lo que favorece el desarrollo de habilidades de nivel superior.

Los espacios de libertad, con la posibilidad de consultar en un ambiente de confianza, tanto entre pares como con el docente, propician un ambiente de aprendizaje más horizontal, que permite a los estudiantes observar sus errores, valorándolos como una oportunidad para aprender y autocorregirlos. Esto favorece la motivación y el desarrollo de habilidades sociales, a través de la interacción mutua que se da entre los integrantes del equipo, entre equipos y con el profesor; lo que contribuye a las relaciones interpersonales y habilidades de trabajo en equipo.

La aplicación sistemática de la secuencia didáctica diseñada ha favorecido la asistencia y participación en clases, la responsabilidad en el propio aprendizaje y la comprensión de contenidos, de

modo que el proceso de profundización y estudio no queda sólo para el certamen, sino que se realiza paso a paso en clases, apoyado por el monitoreo constante del docente, reflejándose en una mejora en las evaluaciones finales.

Durante la aplicación metodológica es importante la organización de los espacios y la gestión de los tiempos. Esto se ha visto obstaculizado en algunas oportunidades, dado que un grupo de estudiantes proviene de zonas alejadas de la ciudad y a veces llegan tarde, lo que dificulta el normal desarrollo de las actividades. El cuidado del ambiente, el establecimiento del vínculo con los estudiantes al inicio de la clase y cierre, así como el manejo de los conflictos y respeto mutuo, son variables de gran importancia a considerar en el éxito de las actividades.

Creemos que tenemos que seguir repensando la forma de enseñar, revisando nuestro rol como docentes y cómo podemos ir mejorando a la luz de los resultados de las intervenciones y haciendo cada vez más partícipes y responsables de su propio aprendizaje a nuestros estudiantes.

Actualmente la cultura institucional UBB está reaccionando y rompiendo con las tradicionales rutinas metodológicas, hacia una docencia que facilite el aprendizaje de los estudiantes, pero esto no se puede llevar a cabo de manera aislada, es importante buscar apoyos, mentores, comunicarse con otros docentes que estén también implementando innovaciones metodológicas y aprender mutuamente de las fortalezas y limitaciones de cada uno. Así mismo, creemos que se necesita mayor sistematización e investigación en torno a estas innovaciones. En nuestro caso, se requiere un análisis más detallado del comportamiento de cada ítem, un estudio de la claridad de las lecturas previas, una mejor gestión de la evaluación, entre otros aspectos que permitan optimizar la experiencia y obtener una mayor objetividad en el análisis de los resultados de la aplicación metodológica para la toma de decisiones.

**Anexos: inclusión de los productos resultantes de la innovación**

Como resultado de la experiencia se obtiene la organización y diseño de la dinámica de trabajo para una Unidad, en función de un proceso de aprendizaje colaborativo y más autónomo de los estudiantes y junto con ello unos recursos elaborados que se pueden adaptar y reutilizar. Como ejemplo de la estructuración de los ítems de los Rats, se muestran los siguientes:

Ejemplos de Rats aplicados	
1. Si los Estados Unidos están dotados de 100 trabajadores y 20 máquinas y Canadá, de 10 trabajadores y 4 máquinas, con relación a EEUU, Canadá es:	2. Si el país A es trabajo abundante, el incremento de la dotación de capital en A, hará que:
a) Trabajo abundante	a) La producción de los bienes intensivos en capital aumente.
b) Trabajo escaso	b) La producción de los bienes intensivos en trabajo, aumente.
c) Capital escaso	c) Ambas producciones aumenten.
d) Nada de lo anterior	d) La producción de los bienes intensivos en capital en detrimento de la de los bienes intensivos en trabajo, que disminuirá.

<p>3. Si Australia tiene más tierra por trabajador que Bélgica, la apertura del comercio entre ambos países provocará:</p> <p>a) El precio relativo de los bienes intensivos en capital se elevará en Australia.</p> <p>b) El precio relativo mundial de los productos intensivos en tierra será mayor de lo que era en Bélgica en autarquía</p> <p>c) El precio relativo mundial de los productos intensivos en tierra será mayor de lo que era en Australia en autarquía.</p> <p>d) El precio relativo de los bienes intensivos en tierra se elevará en Bélgica.</p>	<p>5. En el modelo de proporciones factoriales, con dos bienes, alimentos y telas, que se producen utilizando los factores tierra y trabajo, decimos que la producción de alimentos es intensiva en tierra si:</p> <p>a) Para un ratio salario-alquiler dado, <math>w/r</math>, el ratio tierra-trabajo, <math>T/L</math>, es mayor en la producción de alimentos que en la de tela.</p> <p>b) Para un ratio salario-alquiler dado, <math>w/r</math>, el ratio tierra-trabajo, <math>T/L</math>, es menor en la producción de alimentos que en la de tela.</p> <p>c) Para un ratio alquiler-salario dado, <math>r/w</math>, el ratio tierra-trabajo, <math>T/L</math>, es menor en la producción de alimentos que en la de tela.</p> <p>d) Para un ratio tierra-trabajo dado, <math>T/L</math>, el ratio salario-alquiler en los alimentos, <math>(w/r)A</math>, es mayor que el ratio salario-alquiler en la tela, <math>(w/r)T</math>.</p>
--	--

## Bibliografía

Appleyard, D. (2003). *Economía Internacional*. Editorial Mc Graw Hill

Imbernon F. & Medina J. (2008) Metodología participativa en el aula universitaria. La participación del alumnado. Cuadernos de docencia universitaria 04. Editorial Octaedro. Barcelona

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3&4), 85-118.

Krugman, P. y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional: Teoría y Política*. Editorial Mc Graw Hill

Michaelsen, L. K., Davidson, N., & Major, C. H. (2014). Team-based learning practices and principles in comparison with cooperative learning and problem-based learning. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3&4), 57-84.

Michaelsen, L.K., Sweet M. (2008). The Essential Elements of Team-Based Learning. *New directions for teaching and learning*, no. 116, © Wiley Periodicals, Inc. DOI: 10.1002/tl.330

Michaelsen, L.K., Knight, A.B., & Fink, D. (2004). *Team-Based Learning: A transformative use of small groups in higher education*. Sterling, VA: Stylus. Pugel, T. (2004). *Economía Internacional*. Editorial Mc Graw Hill



# Perspectivas sobre o enfrentamento jurídico do uso de drogas no brasil: Aplicação da metodologia do team based learning e do project based learning no curso de direito

Fernanda de Matos Lima Madrid

Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente

fm.com@ig.com.br

**Resumo:** Este artigo descreve a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projeto - *Project-Based Learning (PBL)*, bem como a metodologia ativa chamada de *Team Based Learning (TBL)* e relata sua aplicação no ensino da disciplina de Direito Penal VI aos estudantes de graduação do Curso de Direito do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente/SP, no Brasil, durante o 2º semestre de 2014. A atividade abordou o desenvolvimento de um projeto que versou sobre o tratamento jurídico dispensado ao uso de drogas no Brasil, em que os discentes, trabalhando em equipes, tiveram de criar um sistema jurídico que entendessem ideal para nosso país. Os resultados foram divididos com a comunidade por meio da realização de uma audiência pública, proporcionando aos alunos experiência de entender a vertente teórica do tema e desenvolver habilidades de trabalho em equipe, pensamento crítico, bem como a habilidade para solução de problemas da vida real.

**Palavras-chave:** Direito Penal, Lei de Drogas, Usuário, Sistema Jurídico ideal, Team Based Learning, Project-Based Learning.

## Introdução

É fato que metodologias ativas de aprendizagem, como Aprendizagem Baseada em Projeto (*Project Based Learning – PBL*) e a metodologia ativa *Team Based Learning (TBL)*, vêm propiciando uma melhora significativa no processo de aquisição de conhecimento.

Tal fato se dá, primordialmente, pela mudança do papel do aluno na busca do conhecimento, pois ele se torna o grande protagonista desse processo, o que propicia um envolvimento muito superior do aluno quando comparado aos métodos de ensino convencionais. Várias habilidades importantes para o mercado de trabalho do século XXI podem ser desenvolvidas com a aplicação de metodologias ativas, como pensamento crítico, capacidade de resolução de problemas do mundo real, de autogestão, de lidar com conflitos interpessoais, trabalho em equipe, autoconfiança, condição de resolver problemas complexos, criatividade, inovação, dentre outras.

Essas metodologias divergem dos sistemas tradicionais de ensino, em que o aluno tem pouca ou quase nenhuma influência em seu processo de aprendizado, cujas aulas são expositivas, maçantes e todo o seu desenvolvimento já é pré-estabelecido pelo professor, impedindo que os discentes desenvolvam satisfatoriamente as referidas habilidades.

Portanto, a mudança de paradigmas é necessária para que as instituições de ensino forneçam mais oportunidades para os alunos desenvolverem atributos genéricos, além do conhecimento disciplinar.

Não é mais suficiente que o aluno obtenha seu diploma, os empregadores estão procurando mais do que apenas conhecimento e habilidades técnicas. Habilidades genéricas desses indivíduos também são importantes no mercado de trabalho.

Neste artigo, busca-se relatar como a metodologia do *Project Based Learning* e do *Team Based Learning* foram utilizadas por graduandos do 6º termo do curso de Direito, demonstrando como a Instituição de ensino Superior, por meio dessas metodologias ativas, contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de seus alunos, além das disciplinas teóricas, e como o resultado do referido projeto foi compartilhado com a sociedade.

Procuramos apresentar e incentivar novas maneiras de obtenção do conhecimento, quebrando o mito de que, no Curso de Direito, a aplicação de metodologias ativas é extremamente difícil de se enquadrar dentro das necessidades do curso.

A pesquisa sobre o tema e a coleta de dados foi feita pela análise de documentação indireta, vale dizer, pelo estudo doutrinário, bem como pela descrição da experiência real por nós experimentada.

O método utilizado foi o dedutivo, posto que se partiu de breves considerações sobre as metodologias denominadas *Project Based Learning* e *Team Based Learning*, para, posteriormente, passar a narrativa da experiência vivenciada no Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente.

O trabalho está dividido da seguinte forma: Breves considerações sobre Project Based Learning e Team Based Learning, o projeto e conclusão.

### **Breves considerações sobre project based learning e team based learning**

A metodologia denominada *Project Based Learning* trata-se de um modelo de ensino que possibilita que os discentes enfrentem questões do mundo real de maneira cooperativa na busca de soluções. Nas palavras de William Bender (2014, p. 15): “A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto de trabalho cooperativo para resolução de problemas”<sup>1</sup>.

Atualmente, tornou-se objeto de grande interesse tendo em vista os resultados de aprendizagem obtidos por meio de sua aplicação. Ela aumenta consideravelmente a motivação do discente (primordialmente a motivação intrínseca) para apreender e trabalhar em equipe, sendo um dos principais motivos desta diferente atitude dos alunos o fato dos projetos se basearem em problemas do mundo real.

Nesse sentido, ensina William N. Bender (2014, p. 17): “Esse foco nas experiências de aprendizagem autênticas, em tarefas que os estudantes podem ser solicitados a realizar no mundo real, é uma característica de praticamente todas as experiências de ABP e, em geral, aumenta a motivação dos alunos para participarem dos projetos.”

Esse método de ensino ativo permite que sejam desenvolvidas habilidades importantes para o mercado de trabalho do século XXI que não são alcançadas satisfatoriamente com o ensino tradicional. Empregadores do século XXI estão procurando graduados que possuem habilidades sociais, já elencadas na introdução do presente trabalho, que podem ser desenvolvidas em nossos alunos por metodologias de ensino ativa como o *Project Based Learning*.

---

1 William N. Bender se refere ao “Project Based Learning” como “Aprendizagem baseada em projeto”, tendo como abreviação “ABP”.

Tal metodologia está associada à ideia de que o conhecimento não é absoluto, e sim construído pelo estudante por meio de seu conhecimento pregresso e sua percepção global, dimensionando a necessidade de aprofundar, ampliar e integrar o conhecimento (Brandão et al., 1998).

Os professores, durante a sua aplicação, devem mudar seu papel, agindo não mais como o centro do conhecimento, como ocorre no ensino tradicional, mas como tutores, como verdadeiros facilitadores da busca do conhecimento dos estudantes.

O discente também assume um papel diferente, torna-se responsável pela produção de seu próprio conhecimento e passa a ser ativo na busca do seu saber. Assim, mostra-se mais comprometido, independente e livre no que se refere ao processo de aprendizagem.

As metodologias participativas possibilitam a atuação efetiva dos envolvidos no processo educativo não os considerando como meros receptores. Nessa abordagem participativa, valorizam-se os conhecimentos e experiências dos participantes, envolvendo-os na discussão, identificação e busca de soluções para problemas emergentes. (Nobre, et al. 2006, p. 259).

O processo educativo nos leva ao compromisso de aprender, compreendendo a possibilidade de construção coletiva do conhecimento e de habilidades profissionais, por meio de outras maneiras de aquisição de conhecimento que não aqueles por nós tradicionalmente conhecidas, dando ao discente liberdade de escolha, voz em seu processo de aprendizagem e pela relação, agora diferente, entre professor e aluno, em outras palavras, entre o facilitador e o aprendiz.

A aprendizagem baseada em projeto organiza a aprendizagem em torno dos projetos, que se fundamentam em questões ou problemas desafiadores, envolvendo o aluno no entendimento do problema e em sua solução, na tomada de decisão ou atividades de investigação, oferecendo-lhe a chance de trabalhar autonomamente em períodos de tempo prolongados, o que resulta em apresentações ou produtos realísticos. (Nobre, et al. 2006, p. 260).

Uma outra questão muito importante quando se discutem metodologias ativas é a resistência dos docentes às mudanças.

Muitos professores se mostram pressionados a cumprir o conteúdo que foi definido no início do semestre. Não são poucos que resistem a aplicar metodologias inovadoras sob o fundamento de que se aplicar algo diferente das aulas expositivas não terá tempo hábil para esgotar o conteúdo proposto. Esse é um obstáculo bastante relevante quando falamos de mudança de metodologias de aprendizagem.

O que deve se ter muito claro é que a abrangência do conteúdo não equivale, automaticamente, a aprendizagem seja qual for o formato de ensino (Bender, 2014, p. 131). Em uma aula expositiva, por exemplo, o professor “despeja” todo o conteúdo planejado, mas isso não significa que todos os discentes aprenderam. Com toda a certeza, vários estudantes ficaram para trás no domínio daquele conteúdo ministrado.

Portanto, segundo William N. Bender (2014, p. 132), dois pontos devem ser considerados: Mesmo aplicando uma metodologia inovadora como o *Project Based Learning*, o docente consegue abranger todo o conteúdo, basta que haja planejamento, assim como se faz com metodologias tradicionais. O segundo ponto é que o rendimento com o ensino baseado em projetos é muito superior àqueles obtidos por métodos não ativos. O maior envolvimento do aluno em seu processo de aprendizagem faz com que seu rendimento seja bem mais elevado comparado a métodos de ensino clássicos.

Por sua vez, a metodologia ativa nomeada de *Team Based Learning* (TBL), consiste na utilização de uma estratégia instrucional que instiga o aluno a desenvolver, processar e maximizar a discussão intelectual e a dinâmica de equipe, desse modo, sua fundamentação teórica é fundada no construtivismo e na resolução de problemas (Fatmi, apud Dias, 2015).

## O projeto

Inicialmente, cumpre ressaltar que a ideia da realização dessa atividade com os alunos do 6º termo de Direito no segundo semestre de 2014 surgiu com nossa participação na capacitação realizada pelo consórcio de IES brasileiras denominado STHEM<sup>2</sup>BRASIL ao qual a Instituição de ensino à qual somos ligados é consorciada e membro do Comitê gestor.

Laspau é um programa Acadêmico e Profissional para as Américas, afiliado com Universidade de Harvard, que se dedica à missão de fortalecer o ensino superior no Hemisfério Ocidental desde sua fundação em 1964. Mais de 20.000 estudantes, pesquisadores, estudiosos e profissionais das Américas têm participado em programas desenhados ou administrados por Laspau<sup>3</sup>.

Fizemos a capacitação em 2014 e, em maio, na cidade de Lorena/ SP – Brasil, tivemos um dia de curso com Jonathan Stolk, professor da Olin College. O tema era *Project Based Learning*. Até aquele momento, não conseguíamos enxergar a aplicação dessa metodologia no Curso de Direito.

Em uma das atividades de seu curso, Stolk nos propôs que criássemos um projeto para ser aplicado em uma das matérias, que, nós professores, lecionávamos. O resultado do desafio proposto por Jonathan é o projeto que passamos agora a discorrer.

Foi estudada, entre as metodologias ativas, qual delas seria mais eficiente para a disciplina lecionada dentro da ementa referente à disciplina de Direito Penal VI, com 78 (setenta e oito) alunos cursantes, no Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente, localizado no estado de São Paulo/Brasil. Pesquisamos sobre um tema polêmico, complexo e desafiador que possibilitasse aos alunos desenvolverem as habilidades de pensamento crítico, solução de problemas da vida real e capacidade de trabalho em equipe e, ao mesmo tempo, contribuir para a sociedade em que vivemos.

Realizamos com os alunos o desenvolvimento de um projeto relativo ao tratamento jurídico dispensado aos usuários de droga em que eles deveriam trabalhar em grupos de 7 (sete) discentes (utilizando-se da metodologia denominada *Project-Based Learning e Team Based Learning*) em que um problema prático foi apresentado aos alunos com base no conteúdo programático da disciplina.

O problema foi um caso concreto e bastante aberto, tendo apenas o nome do indivíduo que passou por essa situação real trocado por questões éticas, e sua redação foi a seguinte:

Alcebides, trabalhador de uma indústria local, casado e pai de dois filhos, foi pego pela polícia portando 1 (um) grama de “maconha” para consumo próprio. Ele é usuário de tal substância desde os 16 (dezesseis) anos de idade.

1ª parte: Qual o tratamento jurídico dado a ele em nosso ordenamento jurídico atual?

2ª parte: Desenvolva um sistema jurídico que considere ideal para o usuário de drogas no Brasil.

<sup>2</sup> STHEM em Inglês: Science, Technology, Humanity, Engineering and Mathematics.

<sup>3</sup> <http://sthembrasil.com/site/o-consorcio/>



Os grupos desenvolveram a pesquisa sobre o tema proposto, investigando não somente na área do Direito Penal mas também no Direito Constitucional, no Direito Comparado, na sociologia, na medicina, no serviço social, na psicologia e em todas as outras ciências que entendessem cabíveis com o intuito de criarem uma proposta do que eles considerassem o sistema jurídico ideal para esses usuários de drogas. Neste diapasão, o aluno teve total liberdade para criar e explorar conhecimentos diversos.

As propostas para o sistema jurídico ideal para o usuário de droga no Brasil foram entregues por escrito ao professor (um por grupo) e, então, realizamos a audiência pública para dividir as conclusões dos estudantes com toda a sociedade, ou seja, este foi o produto da aplicação das metodologias ativas.

Organizamos a audiência pública, convidando debatedores dos mais diversos setores da sociedade que compuseram a mesa e que teceram considerações sobre as propostas dos alunos. Assim, como todos os outros termos do curso de Direito, representantes do Ministério Público, da Magistratura, advogados, profissionais do Caps AD, Polícias Militar e Civil, vereadores e prefeitos da região, secretária de Serviço Social da cidade de Presidente Prudente, hospitais que realizam tratamento de usuários de drogas, o curso de serviço social, um "ex-drogadito", além de toda a comunidade, participaram da atividade.

O evento foi conduzido em duas partes: a primeira foi a apresentação das propostas pelos grupos; e a segunda, os debates com os membros da mesa e plateia.

Um aluno de cada grupo apresentava oralmente as conclusões da atividade desenvolvida. Ninguém da equipe, até a realização do evento, sabia qual deles iria ser o orador. Minutos antes de iniciarmos a apresentação das propostas, um membro de cada grupo foi sorteado para fazer a exposição oral a fim de dividir os resultados alcançados pela sua equipe com toda a comunidade.

A atividade foi desenvolvida no meses de setembro e outubro de 2014. Tivemos uma hora em sala de aula juntos para que os grupos analisassem e discutissem o problema entre si, atividade essa em que a professora funcionou como uma tutora, com a intenção de direcioná-los na identificação sobre o que eles sabiam sobre o problema e o que eles precisariam pesquisar para resolvê-lo.

Foram orientados para marcar outras reuniões com o grupo, fora da sala de aula, para compartilharem o que haviam pesquisado e redigirem o trabalho. Durante este período a docente ficou à disposição para esclarecer dúvidas e orientá-los. Muitos dos discente procuravam a professora/tutora para conversar sobre suas angústias, descobertas e dúvidas depois da aula, no horário do intervalo, por mensagens no celular e por redes sociais.

A audiência pública tomou as 04 (quatro) horas/aulas do dia 06 (seis) de outubro de 2014.

Cada passo da metodologia aplicada foi planejado, deixando muito claro para os alunos quais atividades iriam realizar durante esse processo e quais os objetivos que pretendíamos alcançar. Importante frisar que o professor deve se policiar para exercer uma função de tutor e não de "dono" do conhecimento como nos métodos tradicionais de ensino.

Os objetivos específicos da disciplina de Direito Penal VI são: estudar o direito penal e sua aplicação prática, compreender o direito penal como instrumento de promoção da paz social e analisar casos concretos sob a perspectiva proposta. Assim, a aplicação da presente atividade visou proporcionar aos alunos o alcance de todos esses escopos no que concerne ao tema tratado. Estudaram a teoria sobre o tratamento jurídico dispensado ao usuário de drogas no Brasil (artigo 28 da Lei nº 11.343/2006), criaram um modelo ideal, pensando em um Direito que promova a paz social, e analisaram um problema real global.

As habilidade e competências específicas trabalhadas com os alunos foram o pensamento crítico, bem como a habilidade para solução de problemas da vida real e trabalho em equipe.

O objetivo principal dessa atividade foi fazer com que os alunos tivessem uma visão mais crítica sobre o assunto e que se envolvessem na realidade social em que vivemos, bem como, propiciar uma discussão sadia entre pessoas da sociedade dos mais diversos seguimentos. Dessa forma, o trabalho contribuiu com nossa comunidade quando trouxe à discussão uma questão tão importante e, além disso, o envolvimento com outras disciplinas do Direito, como Direito Constitucional, bem como, com outras áreas diversas (serviço social, psicologia, medicina) enriqueceu muito a visão que os alunos tinham sobre o assunto.

Um “ex-drogadito”, um membro do Ministério Público Estadual, um representante da Policia Militar do Estado de São Paulo, uma psicóloga, uma assistente social, um advogado e um delegado compuseram a banca de debatedores o que se mostrou extremamente rico para os alunos, visto que passaram a ter um panorama bem mais amplo sobre o tema, foram muito além do enfoque jurídico que teriam se somente tivessem uma aula expositiva. Insta salientar que o fato do curso de serviço social do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo DE Presidente Prudente ter participado ativamente dos debates foi de bastante importância.

Os alunos, inicialmente, resistiram em realizar a atividade. Estavam reticentes com a realização da audiência pública, pois não queriam expor as suas opiniões na frente de uma plateia composta pelos mais diversos ramos da sociedade.

No entanto, quando iniciaram as pesquisas, se envolveram muito com o tema defendendo suas opiniões. Todos eles, durante a audiência pública, pediam a palavra. Tanto é que não conseguimos terminar o evento no horário programado, posto que eles queriam “falar”.

Fizemos questão que todos os alunos estivessem em cima de um palco haja vista que eles eram os grandes protagonistas da noite. Quando a audiência acabou, sentíamos um “ar” de orgulho em todos eles, orgulho por ter contribuído com uma discussão tão relevante para a comunidade em que eles vivem. Os estudantes estavam se sentindo importantes de ter participado, de ter protagonizado aquele evento, de terem sido os responsáveis pela produção do seu conhecimento. A mídia local e do Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo fizeram a cobertura da atividade e muitas autoridades da região estavam presentes o que reforçou ainda mais esse protagonismo do aluno.

Assim, a motivação intrínseca dos alunos, tão perseguida pelos docentes, estava extremamente alta durante todo o processo, o que foi reforçado ainda mais com o compartilhamento do resultado com a comunidade em que eles estão inseridos.

Jonathan Stolk, em sua apresentação na capacitação STEM/BRASIL Laspau em 2014, trouxe em um dos seus slides uma frase de T. Amabile (1986) que representa muito bem os resultados de um aluno motivado intrinsecamente: “Quando as pessoas são inspiradas pelos seus próprios Interesses e se divertem, existe uma chance melhor de que eles possam explorar caminhos improváveis, assumam riscos e no final produzam alguma coisa única e útil.”

Muitos dos discentes que participaram da atividade nos relataram, depois de sua realização, que até eles mesmos se surpreenderam em relação ao envolvimento que tiveram com o projeto; alunos que nunca participam ativamente das aulas tradicionais, pediam para falar no microfone para uma plateia que enchia o salão Nobre da Faculdade com mais de 300 (trezentas) pessoas.

Acreditamos que isso aconteceu porque os alunos assumiram uma postura ativa na busca do seu conhecimento e perceberam que, como alunos de Direito que são, podem mudar a sociedade em que vivem por meio de seu esforço profissional.

Essa atividade foi inscrita no na "1ª edição do prêmio ESDRAS de ensino de Direito" promovido pela Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas (FGV DIREITO SP - Brasil). De acordo com o "site"<sup>4</sup> da instituição esse prêmio: "objetiva identificar e recompensar os professores de Direito que utilizam dinâmicas participativas em seus cursos, sendo mais um projeto da Escola que contribui para o aumento da qualidade do ensino jurídico brasileiro". Ele almeja fortalecer a metodologia de ensino da Escola, que adota o protagonismo do aluno como base de todo o processo de aprendizagem.

Fomos escolhidos como finalistas do referido prêmio<sup>5</sup>, recebendo esta honraria na Fundação Getúlio Vargas na cidade de São Paulo/Brasil em uma cerimônia de premiação.

## Conclusão

Concluimos que a atividade relatada que teve como metodologia eleita o *Project Based learnig* cumulada com a metodologia do *Team Based Learning* representa um caso de sucesso do ensino-aprendizagem com metodologia ativa. Ela possibilitou o desenvolvimento de um produto, qual seja, a criação de um sistema jurídico ideal para o uso de drogas no Brasil, além de proporcionar aos alunos dividirem os resultados obtidos com a sociedade e enxergar pontos de vistas diferentes sobre o tema. Eles foram além da teoria, aplicando seus conhecimentos teóricos a um problema real experimentado pelo mundo inteiro que é o uso de drogas e o como o Direito lida com isso.

Eles puderam relacionar os conteúdos teóricos e práticos em um produto final, sendo que durante a realização do projeto, eles enfrentaram problemas do cotidiano profissional e se envolveram nas decisões concernentes a sua própria aprendizagem, tornando-se sujeitos ativos e os principais responsáveis pelo processo da busca do conhecimento.

As habilidades específicas que pretendíamos desenvolver nos discentes por meio da realização desse projeto (pensamento crítico, a habilidade para solução de problemas da vida real e capacidade de trabalho em equipe) foram alcançadas superando as expectativas.

## Bibliografia

Bender, William N. Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI. Tradução Fernando de Siqueira Rodrigues. Revisão técnica: Maria da Graça Souza Horna. Porto Alegre: Penso, 2014.

Brandão, Carlo Rodrigues; Lessadrini, Cristina Dias; LIMA, Edvaldo Pereira. Criatividade e novas metodologias. 2. ed. São Paulo: Fundação Petrópolis, 1998. v. 4.

Dias, Ricardo Freitas. Team-based learning: fazendo os alunos pensarem "fora da caixa", os elementos essenciais para sua implantação. 2015. Publicação na REBES REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO E SAÚDE ISSN - 2358-2391. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/2676/2828>>. Acesso em: 01/11/ 2015.

4 <http://direitosp.fgv.br/premio-esdras>

5 [http://direitosp.fgv.br/sites/direitosp.fgv.br/files/arquivos/resultados\\_premio\\_esdras\\_edicao1.pdf](http://direitosp.fgv.br/sites/direitosp.fgv.br/files/arquivos/resultados_premio_esdras_edicao1.pdf)

Fundação Getúlio Vargas. Prêmio Esdras. Disponível em: <http://direitosp.fgv.br/premio-esdras>. Acesso em: 01/11/2015. Resultado do Prêmio Esdras. Disponível em: [http://direitosp.fgv.br/sites/direitosp.fgv.br/files/arquivos/resultados\\_premio\\_esdras\\_edicao1.pdf](http://direitosp.fgv.br/sites/direitosp.fgv.br/files/arquivos/resultados_premio_esdras_edicao1.pdf). Acesso em: 01/11/2015.

Nobre, João Carlos Silva; Loubach, Denis Silva; Cunha, Adilson Marques da; Dias, Luiz Alberto Vieira. Aprendizagem Baseada em Projeto (Project-Based Learning – PBL) aplicada a software embarcado e de tempo real. Apresentado no XVIII Simpósio Brasileiro de informática na educação - SBIE - UNB/ UCB. 2006, p. 258 A 267. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.BR-IE.ORG/PUB/INDEX.PHP/SBIE/ARTICLE/VIEW/486>. ACESSO EM: 01/11/2015.

Santos, David Moises B.; Saba, Hugo; Rocha Junior, João; Sarinho, Victor. Aplicando Project-Based Learning no Estudo Integrado de Engenharia de Software, Análise e Projeto de Sistemas e Banco de Dados. XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2007. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/441-Hugo%20Saba%20Pereira%20Cardoso.pdf>. Acesso em: 01/11/2015.

STHEM/ BRASIL. Consorcio de IES Brasileiras e Laspau. Disponível em: <http://sthembrasil.com/site/o-consorcio/>. Acesso em: 01/11/2015.

Stolk, Jonathan. Slides Preparados Por Jonathan Stolk. Disponível: <http://www.labmi.com.br/wp-content/uploads/2014/05/Apresenta%C3%A7%C3%A3o-motiva%C3%A7%C3%A3o-UNISAL-Brazil-MAIO2014-reduced.pdf>. Acesso em: 01/11/2015.

# Construção de empresa como laboratório prático de ensino da teoria à administração científica na disciplina de evolução do pensamento administrativo na graduação em administração

Sandra Pires de Almeida  
Universidade Paulista UNIP, São Paulo, Brazil  
sandrapires@uol.com.br

José Eduardo Azevedo  
Universidade Paulista UNIP, São Paulo, Brazil  
azevedoje@uol.com.br

Clesio L. Landini Jr.  
Universidade Paulista UNIP, São Paulo, Brazil  
clesio.landini@unip.br

**Resumo:** O experimento prático de criação de empresa, na graduação em administração, aplicado na disciplina de Evolução do Pensamento Administrativo, no ensino da teoria da administração científica, na turma de 1º./2º. semestre, realizou-se em duas unidades distintas da IES, simultaneamente. Dentro do contexto da disciplina e aplicação dos conceitos de tempo e movimento, produtividade, organização racional do trabalho e uniformidade produtiva, baseado na teoria da administração científica de Frederick Winslow Taylor, os alunos foram convidados a criar uma empresa do ramo industrial, de manufatura de bolsas, e a fazer uma apresentação oral e com cartazes. A obrigatoriedade foi para criar a fábrica, fazendo a previsão do espaço e do layout, da divisão do trabalho e das áreas envolvidas, de traçar métricas de desempenho e de produtividade, do total de funcionários necessários, da previsão de tempo e movimento de cada etapa produtiva até a finalização do produto, e, como complemento, dar nome à fábrica e escolher o tipo de bolsa a ser fabricada, seguido de justificativa. Após a apresentação dos trabalhos, os alunos tomaram conhecimento da teoria com a leitura da bibliografia básica recomendada e puderam fazer comparativos entre as escolhas feitas e a teoria de Taylor e a pertinência da aplicação desses conceitos nas empresas atuais, seguido de debate. A dinâmica não teve pontuação ou avaliação em nota, apenas comprometimento com a disciplina e o aprendizado, em uma ação diferenciada para o curso e fora da rotina didática. O resultado obtido foi integração entre alunos que não se conheciam, envolvimento com a administração, prática de gestão de projetos, criação de empresa, e métricas de desempenho, seguido de aprendizado teórico em Evolução do Pensamento Administrativo. O resultado permitiu observar que a dinâmica facilitou o processo de ensino-aprendizagem de um contexto teórico que normalmente apresenta alto grau de dificuldade de entendimento para uma geração de estudantes que possuem dificuldade de leitura e interpretação. A experiência lúdica melhorou significativamente o resultado na avaliação formal com prova.

**Palavras-chave:** Ensino de Administração, Administração Científica, Metodologia Ativa, Criação de Empresa.

## Introdução

A aprendizagem da administração científica na graduação de administração é um desafio que envolve criatividade e capacidade para romper paradigmas praticados na transferência de conhecimento na sala de aula. Tendo em vista que cada vez mais a nova geração de estudantes apresenta dificuldade de interpretação ou, simplesmente, não tem familiaridade com a leitura teórica necessária para o aprendizado, faz com que o docente busque alternativas criativas nas práticas de ensino. Ao longo da experiência docente dos autores, existem disciplinas na graduação em administração com maior dificuldade de entendimento por parte dos alunos, que gera baixo desempenho nas avaliações e uma massa considerável de DP's, e que compromete a formação e a conclusão do curso. Dentre elas está a disciplina de Evolução do Pensamento Administrativo, no tópico de estudo de Administração Científica de Frederick Winslow Taylor (Chiavenato, 2011 p. 53). A disciplina estabelece o primeiro contato com os conceitos básicos da administração e está posicionada no início da graduação, tendo grande responsabilidade na formação básica de todos os conceitos correlatos seguintes ao longo do curso.

Em relação ao ensino, e de acordo com o estado da arte disponível, a realização de atividades pedagógicas diferenciadas representa uma possibilidade de se articular dinamicamente o processo de aprendizagem que seja capaz de propiciar compreensões, mesmo que em uma prática pedagógica, das relações existentes entre os estudos acadêmicos e as suas possibilidades de ações práticas (Rogers, 2011).

Diante da dificuldade de aprendizado e da necessidade de garantir formação básica em administração, o presente estudo relata a aplicação de uma metodologia ativa, na qual o docente propõe uma ação prática laboratorial de criação de empresa, no ramo industrial de bolsas, antes de introduzir a referência teórica da administração científica, invertendo a ação didática clássica em que o tema fica concentrado na exposição no professor, em slides e no quadrongro.

Para Schon (2000), o aprendizado também ocorre por meio da ação prático-reflexiva, principalmente para aquelas áreas do conhecimento em que se exige o desenvolvimento de habilidades técnicas dos profissionais. O saber profissional - por exemplo, como pensar como um administrador - pode ocorrer quando os alunos aprendem cognitivamente as questões da área e quando são estimulados a raciocinarem sobre as suas problemáticas, buscando identificar as conexões do conhecimento de uma forma geral com os casos em particular e refletir sobre elas, com base em uma atividade prática e pedagógica.

A opção de usar uma dinâmica diferenciada de criação de empresa com a aplicação dos conceitos da administração científica, para a disciplina de Evolução do Pensamento Administrativo, com o objetivo de promover ações práticas aos alunos, facilitar o entendimento teórico e estimular o debate, foi inspirada na necessidade de estimular a visão prática antes do conhecimento teórico propriamente dito. Os parâmetros pré-definidos foram: criar uma fábrica de bolsas, escolher e justificar o tipo de bolsa a ser fabricada, preparar a apresentação oral de 10 (dez) minutos com cartazes para todos os demais alunos da classe, em dia e hora marcados. Na sequência, após as apresentações, o docente apresentou a teoria da Administração Científica e promoveu o debate com foco a identificar os elementos teóricos e o laboratório prático da fábrica de bolsas.

## Objetivo

1. Avaliar o grau de adesão dos alunos para a execução de um trabalho de alto grau de complexidade, tendo em vista que são ingressantes na graduação e não estão familiarizados entre si;
2. Avaliar a disposição dos alunos em praticar conceitos básicos sem o conhecimento teórico prévio para a criação de uma fábrica e definir os principais tópicos da administração científica como espaço e layout, quantidade de funcionários, divisão racional do trabalho, estudo de tempo e movimento de cada operação produtiva e métricas de desempenho;
3. Testar uma possibilidade didática, alternativa e diferenciada, que permitisse obter melhor resultado de aprendizagem e melhor resultado em instrumento avaliativo como a prova.

## Metodologia

Antes de apresentar a referência teórica da Administração Científica, os alunos foram convidados a montar uma empresa industrial, fábrica de bolsas, com liberdade para escolher o tipo de bolsa a ser fabricada e todos os demais itens básicos exigidos, conforme abaixo:

- Definir espaço e layout da fábrica;
- Definir divisão racional do trabalho e das etapas produtivas, bem como o tempo e o movimento de cada ação e respectivas tarefas até o produto final pronto;
- Definir a quantidade de funcionários;
- Definir as principais métricas de desempenho em produtividade individual, coletiva e em produto por dia e por mês;
- Dar nome à fábrica e justificar os motivos da escolha do tipo de bolsa e das principais decisões;
- Apresentar o trabalho oralmente e com cartazes, feitos a mão, sem uso de slides.

Com relação à visão empreendedora, Iisuka & Moraes (2014, p.618) concluíram, após estudo sobre práticas empreendedoras no curso de administração, que um argumento frequente é o de que as instituições de ensino devem estimular o empreendedorismo entre os alunos. Porém, existe uma premissa implícita: os alunos não são empreendedores, ou seja, a possibilidade de que o estudante já seja empreendedor é ignorada por diversas instituições de ensino. A dinâmica não teve esta pretensão, porém foi uma forma de estimular essa possibilidade.

Para o desenvolvimento do experimento, optou-se pelo método de observação não estruturada do comportamento dos alunos diante da proposta e da execução da tarefa, da troca de informações e de experiências entre os grupos antes da apresentação oficial, das dificuldades tanto do docente quanto dos alunos, e, finalmente, da percepção dos alunos durante a dinâmica. É o relato de uma pesquisa de natureza descritivo-analítica e exploração dos resultados. Optou-se por um modelo qualitativo de pesquisa, indicado quando esta deseja dar voz aos participantes (Denzin; Lincoln, 1994), e recomendado para investigar inovações educacionais (Merriam, 1988).

Após ampla investigação sobre o modelo metodológico classificatório nesta prática de ensino, acredita-se que a mais próxima, porém não a definitiva, seja a aprendizagem baseada em problema PBL

(*problem-based learning*), metodologia de ensino-aprendizagem que surgiu na escola de medicina da Universidade McMaster, no Canadá, em meados de 1960. Parte do princípio de que a aprendizagem não é um simples processo de recepção de informações, mas de construção de significados. O PBL baseia-se na metacognição e na habilidade de trabalhar em grupo, além da interação de aprender com a realidade (Ribeiro, 2008). Trata-se de uma metodologia ativa.

Ungaretti, Thompson, Miller & Peterson (2015) compararam o modelo de ensino na graduação de medicina, que usa uma metodologia ativa como o PBL (Problem-based learning), que coloca o aluno em situações reais, com os modelos de ensino praticados na graduação de administração; registraram, inclusive, a dificuldade de preparar o professor para exercitar novas práticas de ensino em que o aluno possa exercitar as competências necessárias para o processo decisório e a criatividade em situações reais de mercado, por exemplo.

A escolha da fábrica de bolsas partiu de decisão aleatória por parte do docente, em que foram colocadas três opções para votação dos alunos, entre elas: padaria, fábrica de cosméticos, fábrica de bolsas. A fábrica de bolsas foi a mais votada e, assim, o experimento foi aplicado igual e simultaneamente para todos os alunos de duas turmas de 1º. e 2º. semestres da IES, em duas unidades distintas, perfazendo o total de 168 alunos divididos em 25 grupos, entre 2014 e 2015, em São Paulo.

## Resultados obtidos

O Laboratório Prático de Ensino da Administração Científica na Graduação em Administração, com a dinâmica da criação da fábrica de bolsas, não teve o objetivo de criar uma teoria de ensino-aprendizagem ou de testar um modelo teórico específico. Partiu de uma ação criativa de inverter o modelo concentrado no docente, em que os alunos tiveram participação ativa no processo, principalmente sabendo que não havia pontuação em nota.

Como qualquer iniciativa está sujeita ao acerto ou a rejeição, e tendo em vista que os alunos ingressantes de 1º. e 2º. semestres não estão com vícios clássicos da convivência ao longo da graduação, tais como copiar trabalhos, juntar seis pessoas e somente duas terem participação ativa, ou até mesmo fazer tudo com objetivo único de nota, o experimento proposto com a criação da fábrica de bolsas permitiu observar os seguintes pontos:

- Houve adesão de 22 grupos, sendo que 3 grupos e seus respectivos alunos não compareceram mais ao curso após a dinâmica (porém não há como afirmar se houve ligação direta com o projeto, porém é de conhecimento um maior índice de evasão no início da graduação por vários outros motivos);
- Houve aumento no desempenho geral da média da sala na prova; o que antes era feito sem a dinâmica, a nota média era de 2,0 a 3,5 pontos em um instrumento complexo valendo de 0 a 10 pontos; com a dinâmica, a nota média passou para 5,5 a 7 pontos, considerando o mesmo tipo de prova, quantidade de questões e conteúdo abordado com foco na administração científica;
- Houve interação entre os alunos e esforço para apresentar um trabalho interessante além da visibilidade clara de sentimento de orgulho na apresentação do primeiro trabalho da faculdade, por assim dizer;
- Houve entendimento por parte do docente de que as decisões tomadas pelos grupos, nas suas respectivas fábricas, a partir dos tópicos básicos conceituais exigidos, foram amplamente entendidos com variação, por exemplo, de fábricas com 15 funcionários e outras com até 150 funcionários; porém, nenhum grupo conseguiu dimensionar os tópicos básicos exigidos;



- Ao abordar os conceitos teóricos após as apresentações, foi possível perceber que existe um entendimento maior da teoria, quando existe uma aplicação lúdica; nos debates, os grupos fizeram comparações entre os diversos resultados, principalmente nas questões de divisão racional do trabalho, tempo e movimento e as métricas de desempenho propostas; isso permitiu ampliar o debate para a visão empreendedora e o papel do administrador na estruturação de uma empresa;

- Não foi aplicado um instrumento formal de pesquisa para medir a satisfação dos alunos; informalmente na sala de aula, após o encerramento dos debates, foi proposto aos alunos expor as principais dificuldades em elaborar o trabalho e se a dinâmica facilitou ou não o entendimento da teoria; o resultado foi plenamente satisfatório em relação ao entendimento da teoria e os alunos relataram que, mesmo com a falta de conhecimento do assunto, recorreram a vídeos na internet e conversaram com pessoas do setor para entender como se fabrica uma bolsa, as etapas envolvidas no processo e o tipo de tarefa aplicada até o produto final ficar pronto, para depois tomar a sua decisão de formatação; embora não tenha sido o tópico exigido, todos os grupos pensaram no espaço para acomodar e controlar estoque de matéria-prima e produto acabado, bem como a disposição de equipamentos e pessoas com foco na produtividade.

## Discussão

A proposta em experimentar algo novo é resultado de iniciativa docente e, principalmente, da liberdade por parte de gestores e da IES quando o assunto é melhoria de desempenho em sala de aula e de se adaptar às necessidades da nova geração de estudantes, que, segundo pesquisas, estão cada vez mais práticos, menos concentrados, mais superficiais em tudo em relação aos estudos. Querem tudo pronto e mastigado, sem olhar o passado e a ciência. Na Graduação em Administração, é de extrema responsabilidade garantir uma formação com entendimento básico da ciência social aplicada, das principais teorias e do modelo de administração que pretendem seguir nas suas carreiras, desde que compreendam o passado. Em conversas informais com alunos ingressantes, surge o comentário de que no ensino médio a disciplina de história era sempre uma dificuldade, justamente porque tinha muito texto, muita teoria e nenhuma aplicação. E de fato, para se entender a Administração de hoje, é fundamental entender o passado e os modelos criados e propostos, dentre eles a Administração Científica e o seu fundador Frederick Winslow Taylor (1856-1915), o conceito de tempo e movimento, organização e divisão racional do trabalho.

Os pontos fortes do experimento após a aplicação foram:

- Amplo entendimento da teoria e seus principais conceitos, principalmente em como diferenciá-la das outras teorias da administração como, por exemplo, a Escola das Relações Humanas (Elton Mayo) e a Escola Burocrática (Max Weber);
- Organização conceitual e prática para apresentação de um trabalho oral sem usar recursos de informática;
- Aprendizagem lúdica como facilitadora do entendimento teórico;
- Estímulo à visão empreendedora, podendo ser realizada com qualquer outro tipo de indústria nas mesmas condições;
- Integração entre os alunos, debate crítico entre os resultados apresentados, facilitação de entendimento teórico.

As limitações do experimento após a aplicação foram:

- Tempo: muitos grupos para se apresentarem em um espaço de tempo limitado na aula e dentro do conteúdo programático a ser cumprido em relação ao calendário disponível;
- Mensuração do resultado: exclusivamente na prova, porém pode ser elaborado instrumento próprio para medir outras variáveis;
- Aplicação de nota: o experimento não teve valor em nota e não se pode afirmar se com nota os trabalhos seriam melhores ou o entendimento seria maior;
- Crença em que somente pode ser aplicado à indústria, porém é pertinente testar com comércio e serviços;
- Divisão de processos produtivos e mensuração de tempo e movimento: não há como fazer esta parte sem buscar alguma referência prática, então, uma aula antes, o docente fez uma dinâmica de grupo com canetas desmontadas e os alunos fizeram medições e divisão do trabalho entre eles, para montarem 10 canetas ao final de 3 minutos; ao final, foi realizado um comparativo e ajustes para se cumprir o proposto.

Os cartazes foram devolvidos aos grupos após as apresentações e não há registro fotográfico da ação. Basicamente todos usaram cartolina ou colorset preto e colaram as folhas com o resultado das decisões. Alguns grupos fizeram desenho do tipo de bolsa que escolheram fazer; outros fizeram gráficos para demonstrar a decisão em produtividade e divisão racional do trabalho. Outros ainda optaram por delimitar cargos, funções e níveis hierárquicos, mesmo não sendo uma exigência da dinâmica. Isso permitiu observar que é uma dinâmica que também pode ser aplicada na disciplina de Estruturas Organizacionais.

## **Bibliografia**

Chiavenato, I. Introdução Geral da Administração. 8. Ed. São Paulo, Campus Elsevier, 2011

Daly, S. Student-operated Internet business: true experiential learning in entrepreneurship and retail management. *Journal of Marketing Education*, [S.l.], v. 23, n. 3, p. 204-215, 2001.

De Aquino, Carlos Tasso Eira. Como aprender: andragogia e as habilidades de aprendizagem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. *Entering the field of qualitative research*. Thousand Oaks. Sage: 1994 p 1-17

lisuka, E. Sadao & Moraes, G. H. S. Marcondes de. Análise do potencial e perfil empreendedor do estudante de administração e o ambiente universitário: reflexões para instituições de ensino. *ADMINISTRAÇÃO: ENSINO E PESQUISA RIO DE JANEIRO* V. 15 No 3 P. 593– 630 JUL AGO SET 2014.

Kelmar, J. Business plans for teaching entrepreneurial behavior. *Education & Training*, [S.l.],v. 34, n. 1, p. 30-42, 1992.

Masetto, M. T.. *Competência pedagógica do professor universitário*. São Paulo: Summus, 2003

Merriam, S. B. *Case Study Research in Education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass, 1988.

Moreira, M. A. P.; Fontenele, R. E. S. A aplicação de um método ativo de ensino com a utilização de um simulador empresarial voltado à administração financeira. *Revista Razão Contábil & Finanças*, v. 2, n. 1, p. 1-16, 2011.

RIBEIRO, R. L. C. Aprendizagem baseada em problema (PBL), uma experiência no ensino superior. São Carlos, EDUFSCAR, 2008.

ROGERS, J. Aprendizagem de adultos: fundamentos para educação corporativa. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SCHÖN, D. A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SOUZA, Hugo Luiz de. Proposta para o ensino da qualidade na graduação em administração com base na experiência da engenharia de produção. Dissertação. Universidade Metodista de Piracicaba, 2006.

UNGARETTI, Toni; THOMPSON, Kenneth R.; MILLER, Alex; PETERSON, Tim O. Problem-Based Learning – Lessons From Medical Education and Challenges for Management Education. *Academy of Management Learning & Education*, V. 14, n. 2, p. 173-186, jun-2015.



## Litigación oral: estrategia de enseñanza para la Formación Inicial Docente

María Teresa Castañeda Díaz  
Universidad del Bío-Bío  
mcastane@ubiobio.cl

Maritza Roxana Palma Luengo  
Universidad del Bío-Bío  
mpalma@ubiobio.cl

**Resumen:** El objetivo de este capítulo es analizar la eficacia de la litigación oral como estrategia para el desarrollo de competencias comunicativas en la formación inicial de profesores. Está basado en la implementación de una estrategia de enseñanza realizada con 162 estudiantes de Pedagogía, en el marco de una asignatura de formación pedagógica ubicada en el tercer año del plan de estudios. Se definió la litigación como una forma específica de debate en que dos antagonistas buscan resolver una disputa de manera argumentativa, mediante la elaboración de pruebas documentales y su presentación en un contexto de juicio oral. En su diseño, se consideró la integración de fundamentos teóricos sobre la enseñanza contextualizada, el aprendizaje situado y el desarrollo de competencias comunicativas. Para evaluar la experiencia, se apreciaron desempeños mediante una rúbrica analítica y se realizó un grupo focal con estudiantes, quienes percibieron que la estrategia contribuyó al desarrollo de conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Finalmente, se discute el potencial de la litigación oral como estrategia de enseñanza para la formación inicial.

**Palabras clave:** Litigación oral, Formación Inicial Docente, Competencia comunicativa.

### La litigación oral como innovación

Diversas investigaciones sobre la efectividad de las instituciones formadoras de docentes en Chile (Ávalos, 2003, 2007, 2009; Ávalos y Matus, 2010; Manzi, 2011; Montecinos, 2003; Pedraja, Araneda, Rodríguez y Rodríguez, 2012; Ruffinelli, 2013) evidencian la existencia de una brecha entre la formación de los profesores y el ejercicio profesional. En este contexto problemático, se inscriben los procesos de reforma curricular que viven las universidades chilenas y la generación de perfiles de egreso genéricos y específicos, que recojan las demandas del ejercicio profesional de la docencia. El desafío mayor que conlleva la implementación de estos currículos, se relaciona con la generación de prácticas formativas que permitan desarrollar y evaluar competencias profesionales.

En virtud de lo anterior, se propone una estrategia de enseñanza para el desarrollo de competencias comunicativas, que fue implementada con estudiantes de Pedagogía para el nivel de Educación Secundaria, que presentan debilidades tanto en producción de textos escritos como orales. Esta debilidad es considerada problemática para el desempeño docente futuro, toda vez que el acto de enseñar es básicamente un proceso comunicativo, de intercambios expresados en forma oral, escrita o gestual, que posibilitan la interacción alumno-profesor. La competencia de comunicación oral y escrita forma parte del perfil genérico del docente, consensuado por el proyecto Tuning para Latinoamérica, razón por la que la hemos considerado en esta experiencia.

Para abordar la formación de competencias comunicativas, se realizó una revisión de la literatura sobre estrategias de enseñanza en la formación profesional de otras carreras universitarias. De esta revisión,

hemos seleccionado la simulación de una litigación oral, utilizada en Chile para entrenar a los estudiantes de Derecho en las destrezas necesarias para ejercer como jueces, fiscales, defensores y abogados particulares en el marco de la Reforma Procesal Penal Chilena. Pudimos constatar que, en la formación de dichos profesionales, se ha comprobado su efectividad en el desarrollo de competencias argumentativas (Fuentes et al., 2004).

De esta manera, surge como propuesta de estrategia de enseñanza la simulación de una litigación oral, como una estrategia de innovación para la Formación Inicial Docente, fundamentada teóricamente en el Aprendizaje Basado en Problemas (Prieto et al, 2006) y en el Modelo de Argumentación (Toulmin, 1979). A través de su implementación, fue posible corroborar que la estrategia de enseñanza apoya de manera transversal a las carreras de pregrado de la Formación Superior, ya que permite trabajar diferentes competencias genéricas, que cualquier profesional debe desarrollar en el ejercicio de su profesión.

De esta forma nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Es el profesor un litigante?

En términos de definición, se trata de: *“El que defiende una causa ante un tribunal en su propio nombre o en representación de otras personas”*. En algunos casos se ha mencionado que la formación de los abogados está destinada a “salir a pleitear”, son “abogados litigantes”. Pero el rol del “abogado litigante” es uno de los posibles roles que puede desempeñar un estudioso del derecho y no, por supuesto, el único. En contraste, la formación profesional docente requiere del desarrollo de habilidades Pedagógico-Disciplinarias y además habilidades transversales para lograr un óptimo desempeño en el aula. De esta forma, ser litigante en la profesión docente no se refiere al sentido estricto de la palabra, se trata de desarrollar habilidades de comunicación, persuasión, motivación, transposición didáctica, búsqueda de información exhaustiva, análisis y evaluación, que por cierto son habilidades necesarias para el ejercicio profesional exitoso.

De este modo, podemos contestar afirmativamente la pregunta generada al principio, ¿es el profesor un litigante? En la profesión docente se hace cada día más necesario desarrollar múltiples habilidades, ya que nos encontramos frente a nuevos desafíos, caracterizados por un sistema educacional dinámico y exigente, tanto a nivel sistémico como respecto a las características propias de los estudiantes que se encuentran en el aula.

### **Cómo se abordó la innovación**

Se diseñó una estrategia que integra los fundamentos teóricos de la enseñanza contextualizada, el aprendizaje situado y el desarrollo de competencias comunicativas. Se optó por la técnica didáctica del ABP para organizar la estrategia de aprendizaje completa, específicamente el modelo de ABP 4 × 4 diseñado por Prieto et al. (2006) que se desarrolla en 4 fases (activación, investigación, resolución y evaluación) distribuidas en 4 escenarios de trabajo diferentes (clase completa, grupo con tutor, grupo sin tutor, trabajo individual) y que, por tanto, permite trabajar con grupos numerosos de estudiantes. Para trabajar la competencia comunicativa, se optó por la técnica de debate litigación en un juicio oral. Se definió la litigación como una forma específica de debate en que dos antagonistas buscan resolver una disputa de manera argumentativa, mediante la elaboración de pruebas documentales y su presentación en un contexto de juicio oral. Su estructura y etapas fueron adaptadas al contexto de la sala de clases, a partir de los juicios orales en el marco de la Reforma al Sistema Procesal Penal Chileno. Para construir las argumentaciones necesarias para el juicio oral, se optó por el modelo de Stephen Toulmin, que ofrece un esquema o modelo de argumentación que permite a los estudiantes producir, comprender y evaluar discursos argumentativos (Fuentes et al., 2004). En la tabla 1, se presenta una síntesis esquemática de la estrategia de enseñanza implementada.

**Tabla 1:** Estrategia de enseñanza para el desarrollo de competencias argumentativas en la Formación Inicial docente. (Palma & Castañeda, 2015).

Litigación Oral: Fases de la argumentación escrita y oral	Fase ABP4x4 (Prieto et al., 2006)	Estructura argumentativa (Toulmin, 1979)	Contextos
Análisis de cargos (tesis) planteados en acta de acusación para juicio oral	1. Activación del conocimiento y análisis.	Tesis	Trabajo con clase completa
Búsqueda de fundamentos, razones y base empírica para las tesis planteadas en acta de acusación. Elaboración de Prueba Documental	2. Investigación y estudio.	Bases Garantía Respaldos	Trabajo individual Trabajo grupal sin tutor
Análisis crítico de argumentaciones y anticipación de contrargumentaciones	3. Resolución del problema: consideración de soluciones e informe.	Calificadores Modales Refutaciones Posibles	Trabajo grupal con tutor
Desarrollo de la Litigación Oral Desarrollo de metaevaluación	4. Presentación ante la clase y evaluación: reflexión metacognitiva.	Presentación de argumentos	Trabajo con Clase completa

## Aplicación

La experiencia se desarrolló durante un mes de clases regulares, en todas sus fases, en el marco de una asignatura de formación pedagógica ubicada en el tercer año del plan de estudios. Específicamente, la estrategia abordó la unidad de aprendizaje sobre evaluación educacional. Se trabajó en un grupo total de 162 estudiantes, distribuidos en 52 estudiantes de Pedagogía en Ciencias Naturales; 31 estudiantes de Pedagogía en Historia; 46 estudiantes de Pedagogía en inglés y 33 estudiantes de Pedagogía en Castellano. El procedimiento consideró la implementación de la estrategia en 4 fases del ABP que se describen a continuación:

**1. Activación del conocimiento y análisis:** En esta fase se presentó el problema consistente en una acusación de 17 cargos en contra de la Evaluación educacional. El profesor plantea que el acusado merece un juicio justo y por lo tanto se solicita al curso preparar la litigación. En un contexto de clase completa, el profesor explica la estrategia, describe los desempeños que serán evaluados y entrega las instrucciones precisas para el desarrollo del trabajo individual y sin tutoría que conformará las siguientes etapas del ABP. Durante esta etapa, el objetivo es analizar los cargos planteados en acta de acusación, para lo cual cada carrera participante, mediante sorteo, definen los equipos de debate que asumirán la fiscalía o la defensa del acusado, respectivamente. A su vez, tanto el equipo denominado 'Fiscalía' como el equipo 'Defensa', definen internamente, según habilidades y destrezas, roles de abogados, procuradores y testigos, que conforman el equipo de debate para la litigación oral. Definidos los roles, proceden al análisis del "acta de acusación" para identificar elementos del problema y dar cumplimiento así a la primera etapa en el diseño de la estructura argumental.

**2. Investigación y estudio:** En esta fase los equipos de debate, se abocaron a la tarea de indagar los fundamentos, razones y base empírica de las tesis (cargos) planteadas en acta de acusación. Debieron investigar, tanto individualmente y en grupo pequeño, en plataformas de búsqueda y bases de datos, distintas fuentes de información, fundamentalmente fuentes académicas arbitradas, para fundamentar y respaldar sus argumentos. Durante esta etapa, el objetivo es elaborar la Prueba Documental que será presentada en la sesión de juicio oral. El trabajo se desarrolló individual y grupalmente, en horas aula y extraaula.

**3. Resolución del problema:** En esta etapa "Fiscalía" y "Defensa" resuelven la estrategia

argumental definitiva para ganar el juicio. Se redacta un alegato de apertura, se definen los testigos y se consensúan los medios de prueba. Para lograr este objetivo, los equipos bajo la tutoría del profesor, presentan las argumentaciones construidas hasta ahora y anticipan las posibles contrargumentaciones o refutaciones del equipo contendor. Esta fase se desarrolló en momentos distintos para evitar que fueran conocidas las estrategias argumentales por el equipo contrario antes del juicio oral.

**4. Presentación ante la clase y evaluación:** En esta etapa se recrea el contexto de un Juicio Oral, lo más auténtico posible. Se simuló una sala de tribunal, como escenario del debate, en que participaron un profesional abogado en ejercicio representando el rol de juez, un secretario de actas y el grupo de debate representado por los estudiantes de cada carrera participante, ejerciendo roles de abogado defensor, fiscal, procuradores y testigos. La sesión de debate simuló el rigor de una asamblea de tribunal en base con el Código Penal Chileno. Para ello, se contó con un reglamento para el uso de la palabra, el manejo de los tiempos para el alegato de apertura, el interrogatorio de los testigos y la presentación del alegato final. Una vez expuestos los alegatos finales, el Juez debió deliberar y llegar a un veredicto sobre culpabilidad o absolución de la Evaluación Educacional de los cargos que se le imputan. Por último, finalizado el Juicio, se desarrolló la evaluación del mismo guiada por el profesor. Los estudiantes plantean sus opiniones sobre las fortalezas y debilidades de la estrategia y sus percepciones sobre los aprendizajes desarrollados.

La estrategia de enseñanza aplicada se evaluó a través de tres fases durante el proceso de su implementación:

- **Primera fase:** evaluación formativa y sumativa de la Prueba documental. Se evaluaron los argumentos y contraargumentos elaborados individualmente por los estudiantes, a través de la revisión de informes escritos de la Prueba documental, contrastando con categorías teóricas del modelo de Toulmin (ver anexo 1).

- **Segunda fase:** evaluación del desempeño en la sesión de juicio oral, a partir de la aplicación de una rúbrica analítica diseñada para apreciar el desempeño de los estudiantes en conocimiento del tema, en habilidades argumentativas, en habilidades comunicativas, en trabajo en equipo y manejo del tiempo (ver anexo 2).

- **Tercera Fase:** evaluación de la experiencia de enseñanza aprendizaje vivenciada. Se realizó un grupo focal con informantes claves de cada carrera. La selección de informantes claves se realizó teniendo en cuenta los resultados de las evaluaciones descritas anteriormente, es decir, fueron incluidos en el grupo estudiantes con buen y mal desempeño en la producción de argumentos escritos, estudiantes que obtuvieron un nivel alto, medio y bajo en el desarrollo de la competencia argumentativa al aplicar la rúbrica respectiva y como último criterio de selección, se consideró a los estudiantes que desempeñaron los roles más activos durante la litigación oral, tales como, el defensor, el fiscal y un testigo por cada equipo.

## Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos fueron de tres tipos: el aprendizaje de conceptos sobre evaluación educacional, el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior y el desarrollo de actitudes.

En el primer caso, la evaluación de la prueba documental y la evaluación del desempeño en el debate evidenciaron manejo de conceptos como evaluación, calificación, medición, retroalimentación, evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. Esto se explica porque el acta de acusación elaborada como objeto de enjuiciamiento, fue intencionada para potenciar la investigación de estos conceptos. Al evaluar el conocimiento del tema en la sesión de juicio oral se pudo constatar regular desempeño (11%), buen desempeño (49%) y muy buen desempeño (40%) en el manejo de conceptos asociados a la evaluación



educacional. Este resultado se relaciona directamente con los aprendizajes esperados del curso.

Respecto del desarrollo de habilidades, la evaluación de la prueba documental dio cuenta de habilidades de investigación, interpretación y síntesis de información de diversas fuentes, principalmente académicas. Esto se evidencia en la citación de autores y de resultados de investigaciones para respaldar sus argumentos, lo que implica que los estudiantes distinguen un dato de un supuesto. Durante el desarrollo del juicio oral fueron evaluados los desempeños en habilidades argumentativas y comunicativas con rúbrica. Se apreció desempeños deficientes (6%), regulares (37%) y buenos (57%) en habilidades argumentativas. Esto significa que una mayoría de estudiantes logra plantear argumentos coherentes con el tema abordado, elaborados producto de los análisis de la información recopilada, debidamente respaldados en fuentes bibliográficas, lógicamente expresados y anticipando contraargumentaciones posibles. Sin embargo, no utilizan una estructura argumental (inductiva o deductiva), falta creatividad en su argumentación ya que no se asume una posición original que demuestre independencia y espíritu crítico. Por esta razón no se apreciaron niveles de desempeños muy buenos ni excelentes. Además, el desempeño observado en habilidades comunicativas, sitúa a los estudiantes en niveles regular (15%), bueno (63%) y muy bueno (22%); evidenciado en la expresión de ideas con claridad, fluidez y naturalidad; sentido lógico y pensamiento reflexivo en situaciones comunicativas académicas. Sin embargo, no se apreciaron niveles de desempeño excelente, relacionado con poseer habilidades lingüísticas comunicativas desarrolladas.

Respecto de las actitudes, se evaluó el desempeño en el trabajo colaborativo. Los estudiantes evidencian desempeños deficientes (13%), regulares (50%) y buenos (37%) en relación con el trabajo en equipo. Esto significa que existe una tendencia a repartir las tareas en forma aleatoria, sin tener en cuenta los objetivos o metas, ni las habilidades e intereses de los miembros del equipo. Además, se observan dificultades para coordinar el trabajo y falta de motivación para liderar la conducción del equipo hacia las metas trazadas, lo que afecta el clima interno, la confianza y por ende la comunicación entre los integrantes del equipo de trabajo. Necesitan monitoreo constante, acompañamiento y retroalimentación para mejorar su desempeño. Sin embargo, los propios estudiantes consideran que con la estrategia vivida se potencia el trabajo en equipo, al permitir el desarrollo de actitudes como la empatía, la responsabilidad, la disposición al trabajo, la tolerancia a la frustración, la motivación y la sana competencia: *“Desarrollo potente del trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo”*; *“Desarrollo de la responsabilidad tanto en el equipo como uno mismo”*; *“Contribuyó al desarrollo de valores como solidaridad, responsabilidad y honestidad”*; *“contribuyó a los valores del respeto, perseverancia, diálogo y responsabilidad. También la tolerancia”*.

Por último, consultados los estudiantes sobre las fortalezas de la estrategia de enseñanza experimentada plantean que: *“es una estrategia innovadora”*; *“incentiva a la investigación tanto grupal como personal”*; *“presenta un desafío”*; *“promueve el interés por investigar sobre el tema”*; *“promueve el trabajo en equipo”*; *“promueve valores como el respeto, la responsabilidad, la solidaridad”*; *“requiere de aplicación de conocimientos y habilidades previas”*; *“fomenta otras formas de investigar y de aprender”*; *“potencia habilidades comunicativas”*; *“mejora la comunicación entre los alumnos”*; *“fortalece el sentido de responsabilidad”*; *“una mayor colaboración entre cada uno de los integrantes del equipo de trabajo”*; *“amplios espacios para la iniciativa personal y grupal”*; *“una mayor participación de todos los alumnos”*; *“rigurosidad en la búsqueda de la información”*. Estas opiniones revelan motivos para estar satisfecho con la experiencia realizada.

Respecto de las debilidades encontradas, los estudiantes sostienen que el factor tiempo y el factor cantidad de estudiantes por equipo influyeron negativamente en el desarrollo de la experiencia: *“falta de tiempo para el desarrollo del trabajo en horario de clases con el docente”*; *“extensa cantidad de integrantes por equipo”*; *“falta instancia de autoevaluación grupal y personal”*; *“faltó más tiempo para el*

*desarrollo de la actividad*"; *"tiempo muy limitado, para la preparación y para el juicio en sí"*; figuran como principales comentarios de los participantes.

### **Reflexión en torno a la experiencia: fortalezas y limitaciones**

Los resultados presentados son alentadores, aunque no concluyentes, sobre la eficacia de la litigación oral como estrategia de enseñanza para la formación de profesores. Se releva su aporte en el desarrollo de competencias genéricas como la comunicación oral y escrita y en el desarrollo de conocimientos pedagógicos profesionales sobre evaluación educacional. A su vez, las principales limitaciones detectadas en su implementación se relacionan con los insuficientes conocimientos y habilidades previas de los estudiantes, por lo que demanda mayor monitoreo, retroalimentación y acompañamiento de parte del docente. En consecuencia, coincidiendo con Gairín (2011), se recomienda integrar en la formación inicial del profesor diversas metodologías según las necesidades y características del profesorado, de los estudiantes y del contexto epistemológico e institucional. De esta forma, se propone la litigación oral como una experiencia auténtica, como una estrategia de enseñanza que, de manera consciente, intencional y contextualizada, se vincula con la resolución de problemas auténticos y con el trabajo cooperativo, que favorecen la adquisición de conocimientos profesionales (Monereo, Monte y Andreucci, 2015).

Las dificultades percibidas por los participantes tanto en la puesta en práctica de sus habilidades argumentativas y comunicativas, así como en el trabajo de equipo, se relacionan con el predominio de prácticas tradicionales de enseñanza en la formación de profesores, es decir, el predominio de la clase expositiva y por consecuencia el rol pasivo del estudiante. Por ejemplo, los estudiantes perciben una mayor efectividad de la clase tradicional expositiva en relación con el uso del tiempo por sobre las estrategias activo-participativas. A esto se agrega que, acostumbrados a la clase frontal y el trabajo individual o en grupos reducidos, consideran como debilidad el desarrollo de actividades que impliquen colaboración. En este marco, la experiencia de más estrategias activo-participativas que intencionalmente potencien el trabajo colaborativo podrían contribuir al cambio de perspectiva sobre las prácticas de enseñanza, lo que sin duda tendrá incidencia en la efectividad de los futuros profesores para lograr aprendizajes en sus estudiantes.

Por último, aunque los resultados no fueron satisfactorios en el nivel de desarrollo de competencia comunicativa tanto oral como escrita, los principios de enseñanza contextualizada, el trabajo colaborativo y la motivación fueron altamente valorados por los estudiantes, entendiendo que la enseñanza tradicional ha dejado huellas que a menudo obstaculizan y desplazan con dificultad hacia nuevos métodos de enseñanza. Por ello, se proyecta validar el desarrollo de la habilidad argumentativa y de comunicación oral y escrita a través de la estrategia propuesta.

### **Referencias bibliográficas**

Ávalos, B. (2003) *La formación docente inicial en Chile*. Informe final Programa de Fortalecimiento de la Formación Inicial Docente. Unesco, pp. 41.

Ávalos, B. (2007) El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Rev. Pensamiento Educativo*, 41(2), 77-99.

Ávalos, B. (2009) La inserción profesional de los docentes. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*. 13(1), pp.43-59.

Avalos, B. y Matus, C. (2010) *La Formación Inicial Docente en Chile desde una Perspectiva Internacional*:

Informe Nacional del Estudio Internacional IEA TEDS M, Santiago, MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE, 222pp.

Fuentes C., Chávez P., Carbonell V., Coquelet J. (2004) Debates Estudiantiles, Manual de Apoyo a la Docencia. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Chile.

Gairín, J. (2011). Formación de profesores basada en competencias. *Bordón* 63(1), 93-108.

Manzi, J. (2011) ¿Qué características de la formación inicial de los docentes se asocian a mayores avances en su aprendizaje de conocimientos disciplinarios? Proyecto FONIDE N°: F511015, Chile, 155pp.

Monereo, C., Monte, M. y Andreucci, P. (2015) La gestión de incidentes críticos en la Universidad. Vol. 41. Madrid: Narcea Ediciones.

Montecinos, C. (2003) Desarrollo profesional docente y aprendizaje colectivo. *Psicoperspectivas*. II, 105 – 128.

Palma, M. y Castañeda, M.T. (2015). Litigación Oral: Estrategia de Enseñanza para el desarrollo de competencias argumentativas en la formación de profesores de Educación Secundaria. *Aula Abierta*, 43(1), 39-46.

Pedraja, L. Araneda, C. Rodríguez, E. Rodríguez J. (2012) Calidad en la Formación Inicial Docente: Evidencia Empírica en las Universidades Chilenas. *Formación Universitaria*. 5(4), 15-26.

Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat. J., Díaz, D., Villarroel, M. y Álvarez, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula abierta*, 87, 171-194.

Ruffinelli, A. (2013). La calidad de la formación inicial docente en Chile: la perspectiva de los profesores principiantes. *Calidad en la educación*, (39), 117-154.

Toulmin, S. Rieke, T. y Janik, A. (1979). *An introduction to reasoning*, New York: Macmillan.

**Anexos:****Anexo 1. Ejemplo de Prueba Documental**Equipo: **“Defensa de la Evaluación”**

Cargo o tesis:

Se evalúa para controlar.

Argumento

1:

La evaluación no se usa para controlar del todo, ya que esta se utiliza como una herramienta de verificación y estimación de los conocimientos que el profesor les proporciona a los alumnos.

Respaldo 1:

“Se hace necesario implementar una lógica para la evaluación del aprendizaje, la que debe ir desde la verificación o comprobación de logros, valorando los resultados hasta la retroalimentación”.

(Indicadores metodológicos para la evaluación del aprendizaje en los centros de educación médica superior. Disponible en [[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942007000500011&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942007000500011&script=sci_arttext)])

Argumento 2:

La Evaluación Educacional ha desviado su ruta a seguir al acuñar el término de “control” a su prontuario, ya que la Evaluación Educacional fue diseñada, en un principio, con un propósito diferente del que se tiene actualmente de referencia, por lo que el control no fue generado por la evaluación educacional, sino que por el tratamiento que los docentes, influenciados por el sistema en el que se encuentran insertos, le han dado.

Respaldo 2:

“Con frecuencia los instrumentos de evaluación se usan con fines diferentes para los que fueron diseñados, por ejemplo, cuando se administran altas calificaciones como premios y las bajas calificaciones como castigo, convirtiéndolas así en un instrumento de control disciplinario o similar”.

(Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación. 2006. **Evaluación para el aprendizaje**. Santiago de Chile: Litografía Valente)

Argumento 3:

El control es integrado NO únicamente como una función sancionadora, sino que, sumándola, además, a los Objetivos Formativos logran, por una parte, asegurar los procesos de aprendizajes y, por el otro, mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y es así como los mismos estudiantes (sabiendo de antemano que el universo de estudiantes comprende desde niños pequeños a adolescentes en desarrollo) logran autonomía en su aprendizaje.

## Respaldo 3:

“En este apartado consideramos las aportaciones de algunos autores (Chadwick y Rivera, 1990; Angulo Rasco, 1994; Luckesi, 1995; y Blanco Felip, 1996) en relación a cuáles deben ser las funciones de la evaluación educativa. Sintetizando las opiniones de estos autores, podríamos decir que la evaluación en el ámbito educativo debería tener como funciones y/o finalidades principales:

- Favorecer una mayor comprensión y una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Asegurar que se están desarrollando procesos de aprendizaje de calidad.
- Combinar sus objetivos formativos con la función controladora”.

Porto Currás, Mónica. 2000. **Aproximación a la percepción de los alumnos sobre la evaluación de sus aprendizajes: un estudio compartido**. Disponible en [[http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-81042000000200006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-81042000000200006&script=sci_arttext)]

## Conclusión:

Para finalizar, podemos afirmar que la Evaluación Educacional no integra al control únicamente como método de sanción o premio, sino que ayuda a la verificación de los conocimientos que los profesores han dictado a sus alumnos. A su vez, también podemos verificar que el control en la evaluación al combinarse con otros criterios puede generar una educación de calidad que siga un proceso de aprendizaje y, por último, comprobar que el mismo control fue un elemento que se introdujo en la evaluación, cambiando así su propósito original, no por la misma, sino que por los usuarios de esta: los docentes bajo un sistema imperante determinado.

## Anexo 2. Rúbrica para evaluar Juicio oral

Categoría Desempeño	Deficiente Desempeño	Regular Desempeño	Buen Desempeño	Muy buen Desempeño	Excelente Desempeño
<b>Conocimiento del Tema</b>	El equipo no evidencia conocimiento del tema	El equipo evidencia preparación en el tema del juicio, pero los testimonios no se respaldan con fuentes teóricas o empíricas.	El equipo evidencia preparación en el tema del juicio. Los testigos presentan argumentos respaldados en fuentes teóricas y empíricas, sin embargo, no se evidencia manejo de conceptos propios de la evaluación educacional	El equipo evidencia preparación en el tema del juicio. Los testigos presentan argumentos respaldados en fuentes teóricas y empíricas. Se evidencia haber realizado muchas lecturas previas, sin embargo, no se evidencia manejo de conceptos propios de la evaluación educacional	El equipo evidencia preparación en el tema del juicio. Los testigos presentan argumentos respaldados en fuentes teóricas y empíricas. Se evidencia haber realizado muchas lecturas previas. Se evidencia manejo de conceptos asociados a la evaluación educacional.
<b>Habilidades Argumentativas</b>	Los argumentos utilizados por el equipo no son coherentes con el tema abordado. No se desarrolla un planteamiento sólido. No se anticipa a las contraargumentaciones posibles. No utiliza una estructura argumental (inductiva o deductiva)	Los argumentos utilizados por el equipo son interesantes, precisos, coherentes con el tema abordado. Se desarrolla un planteamiento sólido construido basándose en el análisis de la información recopilada sobre el tema, sin embargo, no se anticipa a las contraargumentaciones posibles. No utiliza una estructura argumental (inductiva o deductiva) Plantea un conjunto de afirmaciones que no son lógicamente expresadas y debidamente respaldadas en fuentes bibliográficas para dar validez académica a sus argumentos.	Los argumentos utilizados por el equipo son interesantes, precisos, coherentes con el tema abordado. Se desarrolla un planteamiento sólido construido basándose en el análisis de la información recopilada sobre el tema. Además, se anticipa a las contraargumentaciones posibles. Plantea un conjunto de afirmaciones lógicamente expresadas y debidamente respaldadas en fuentes bibliográficas para dar validez académica a sus argumentos. Sin embargo, no utiliza una estructura argumental (inductiva o deductiva)	Los argumentos utilizados por el equipo son interesantes, precisos, coherentes con el tema abordado. Se desarrolla un planteamiento sólido construido basándose en el análisis de la información recopilada sobre el tema. Además, se anticipa a las contraargumentaciones posibles. Utiliza una estructura argumental (inductiva o deductiva) Plantea un conjunto de afirmaciones lógicamente expresadas y debidamente respaldadas en fuentes bibliográficas para dar validez académica a sus argumentos. Se evidencia que los argumentos presentados son el producto de muchas lecturas, las que son utilizadas juiciosamente para el respaldo de aquellas ideas que van construyendo el argumento.	Los argumentos utilizados por el equipo son interesantes, precisos, coherentes con el tema abordado. Se desarrolla un planteamiento sólido construido basándose en el análisis de la información recopilada sobre el tema. Además, se anticipa a las contraargumentaciones posibles. Utiliza una estructura argumental (inductiva o deductiva) Plantea un conjunto de afirmaciones lógicamente expresadas y debidamente respaldadas en fuentes bibliográficas para dar validez académica a sus argumentos. Se evidencia que los argumentos presentados son el producto de muchas lecturas, las que son utilizadas juiciosamente para el respaldo de aquellas ideas que van construyendo el argumento. Además, hay mucha creatividad en su argumentación. El equipo asume una posición original que demuestre independencia y espíritu crítico. Impresiona al jurado con un buen manejo de pruebas y evidencias.

<p><b>Habilidades Comunicativas</b></p>	<p>El equipo expresó sus ideas en forma verbal de manera confusa, insegura y sin considerar la audiencia a la que se dirige.</p>	<p>El equipo expresó sus ideas en forma verbal con claridad y persuasión, pero sin evidenciar capacidad para escuchar, tolerar y respetar en los contextos comunicativos en que interactúa lingüísticamente.</p>	<p>El equipo expresó sus ideas en forma verbal con claridad y persuasión, evidenciando tener capacidad para escuchar, tolerar y respetar en los contextos comunicativos en que interactúa lingüísticamente.</p>	<p>El equipo expresó sus ideas en forma verbal con claridad, fluidez y naturalidad expresando sus ideas con sentido lógico y pensamiento reflexivo en situaciones comunicativas académicas con incidencia en la utilización del lenguaje llano y las convenciones del diálogo.</p>	<p>El equipo posee habilidades lingüísticas comunicativas desarrolladas para un mejor desempeño personal y académico, lo que se revela en su adecuada capacidad de escucha y su eficiente y eficaz comunicación verbal.</p>
<p><b>Trabajo en Equipo</b></p>	<p>El equipo no evidencia habilidades colaborativas. Se evidencia un desequilibrio en el reparto de tareas y se advierte un clima negativo interno.</p>	<p>El equipo demuestra pocas habilidades colaborativas; se observan dificultades para coordinar el trabajo, motivarse e implicarse en la tarea común. Las tareas se han repartido en forma aleatoria, sin tener en cuenta ni los objetivos a conseguir ni las habilidades e intereses de los miembros del equipo. Se advierte un clima interno que no favorece la comunicación entre los miembros del equipo.</p>	<p>Integrantes del equipo se muestran dispuestos a participar activamente en el grupo y asumir cualquier rol. Sin embargo, se observa falta de liderazgo para conducir al equipo hacia las metas trazadas. Las tareas se han repartido en función de objetivos sin tener en cuenta las habilidades individuales ni los intereses personales. Se advierte un clima interno de escucha activa, pero de baja confianza para expresar abiertamente sus opiniones.</p>	<p>El equipo hace un buen uso de las habilidades colaborativas; todos pueden asumir cualquier rol y liderar el equipo hacia la consecución de los objetivos comunes. Se reparten las tareas de forma equilibrada, mantienen una actitud que favorece un clima de confianza y de diálogo constructivo</p>	<p>El equipo utiliza adecuadamente las habilidades colaborativas. Se observó un reparto equilibrado de las tareas. Se evidencia integración de los miembros del equipo y su orientación hacia un rendimiento elevado. Además, se advierte un clima interno de trabajo positivo y la cohesión del equipo.</p>
<p><b>Manejo del Tiempo</b></p>	<p>El tiempo ha sido manejado inadecuadamente Existe escaso conocimiento del tiempo que debe durar cada intervención.</p>	<p>Tiende a exceder los tiempos asignados. El grupo tiene que ajustar el tiempo de sus intervenciones, produciendo un desorden en los tiempos asignados para cada intervención.</p>	<p>Tiende a exceder los tiempos asignados. El grupo tiene que ajustar el tiempo de sus intervenciones, pero discretamente.</p>	<p>Utiliza bien el tiempo durante la mayor parte del juicio. El grupo tiene que ajustar el tiempo de sus intervenciones, pero discretamente.</p>	<p>Utiliza bien el tiempo durante todo el juicio, lo que permite un desarrollo exitoso de la actividad. El grupo no tiene que ajustar los tiempos durante sus intervenciones.</p>





# Competências empreendedoras - Uma experiência inovadora na formação profissional do engenheiro

Claudio Alcides Jacoski  
Universidade Comunitária da Região de Chapecó  
claudio@unochapeco.edu.br

**Resumo:** Este artigo apresenta o resultado de uma pesquisa ação, realizada no curso de Engenharia Civil na incorporação do estudo de inovações tecnológicas na construção, fazendo uso de ferramentas de aprendizagem e estratégias metodológicas. Trata-se de um conjunto de atividades desenvolvidas durante a disciplina com o intuito de aprimorar os conhecimentos ligados ao uso de inovações tecnológicas pelos profissionais. Foram construídos projetos com a intenção de produzir soluções tecnológicas ligadas ao contexto do empreendedorismo, inovação e propriedade industrial junto ao setor da construção civil. Os resultados deste trabalho foram profícuos, tendo inclusive recebido uma premiação no Concurso de Cadernos de Competências Empreendedoras de Engenharia da Rede Precitye da América Latina, com participação de projetos do Brasil, Chile, Argentina e Uruguai. Os resultados foram significativos no âmbito da formação do profissional, pois conseguiu se estabelecer um conjunto de técnicas que propiciaram a compreensão por parte do acadêmico da necessidade de constituição de uma cultura empreendedora e a produção de soluções inovadoras para a construção civil. A expertise de busca em bases de patentes, além da produção de uma solução a um real problema tecnológico, foi o que resultou da atividade. O trabalho colaborativo e criativo, resultante de metodologias ativas, ficou destacado e atingiram-se condições diferenciadas, oferecendo ao futuro profissional uma ampliação das condições e habilidades para os desafios da engenharia do nosso tempo.

**Palavras-chave:** Aprendizagem, Métodos inovadores, Inovação tecnológica, Ensino de engenharia.

## Introdução

As mudanças produzidas pela evolução da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento têm suscitado um conjunto de mudanças em praticamente todos os campos do saber, impulsionando inclusive uma alteração nos métodos de aprendizagem e uma necessária inovação no modo de atuação de nossos docentes e discentes do ensino superior.

A formação dos futuros profissionais carece também de uma certa ampliação de condições para sua adaptação em um mundo do trabalho que também é diferente do que era pouco tempo atrás. Há necessidade de gerar estímulos para os acadêmicos nas disciplinas do curso de Engenharia para produção e desenvolvimento de projetos tecnológicos inovadores. Dessa demanda é que suscitou o desenvolvimento de uma metodologia para incorporar esse tipo de estudo para os futuros engenheiros. Não há dúvidas de que a formação de profissionais necessita adequar-se a um novo modelo de ensino que se aproxime da realidade vivida em ambientes de produção tecnológica e relacionados com transferência de tecnologia protegida por direitos de propriedade.

Há muito se discute, na academia, a dificuldade inerente ao ministrar disciplinas com caráter eminentemente tecnológico, e também de se utilizar técnicas diferenciadas para incorporar a inovação como um tema a ser explorado pelo futuro profissional de Engenharia.

Com este trabalho, buscou-se um processo de desenvolvimento contínuo das habilidades e conhecimentos, associados a um problema desenvolvido durante um semestre com a utilização de uma

consistente formação conceitual e técnicas que incorporam a temática da inovação aos engenheiros.

## A aprendizagem baseada em técnicas inovadoras

Algumas técnicas já consolidadas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou PBL (*Problem-based Learning*), usam problemas de fim aberto para iniciar e motivar a aprendizagem da teoria de forma diferente dos métodos de ensino convencionais que colocam problemas de aplicação após a introdução de conceitos. Além de favorecer a construção de conhecimentos, esse método propõe contribuir para o desenvolvimento de alguns atributos profissionais não técnicos, considerados importantes para a prática da engenharia em uma sociedade em rápida transformação (Ribeiro, 2005).

Com o PBL, o desafio é elaborado ou selecionado pelo professor, e o aluno deve identificar o problema a partir da observação da realidade. Podem ser utilizadas simulações de casos reais, como em jogos de empresas, auxiliados ou não por recursos computacionais, concursos, desafios, olimpíadas, dentre outros (Lacuesta, Palacios e Fernandes, 2009).

Para utilização de casos concretos, em tempo real, o acadêmico é envolvido emocionalmente pela problemática e sente a responsabilidade de suas ações e as incertezas de sua formulação teórica e de suas hipóteses (Hirota, 2002).

Um problema é proposto para o desenvolvimento dos estudos sobre um tema específico do currículo. Esse tema é parte de um módulo temático, que tem a composição de outros temas afins. O estudante usa cada problema para desenvolver habilidades na solução de problemas. Nenhuma exposição formal prévia de informação é dada ao aluno, e este se torna o centro de todo o processo de aprendizagem. (Martins, 2002).

O PBL constitui-se em uma concepção que pode ser utilizada em currículos de cursos, seguindo direcionamento em função da abordagem de ensino seguida pelo contexto.

Três abordagens em termos de ensino podem ser apresentadas (Moreira, 1985):

- a orientação comportamentalista, que considera o aprendiz como um ser que responde a estímulos que lhes são apresentados;
- a linha cognitivista, que enfatiza o processo da cognição, através do qual o mundo de significado tem origem; à medida que o aluno aprende, estabelece relação de significação à realidade em que se encontra; e
- a abordagem humanista, que considera o aluno como pessoa. O importante é a autorrealização da pessoa, sendo que o ensino deve facilitar o crescimento pessoal.

As instituições que vêm implantando modelos, que equilibram economia e inovação, melhorando os processos gerenciais e acadêmicos, obterão resultados mais adequados. Há muitas possibilidades de sinergia entre o presencial blended, o semipresencial e o online. O currículo pode estar plenamente integrado, com disciplinas online no presencial e no EAD, com materiais interessantes e comuns para ambos. Em todas as disciplinas ou módulos, os professores podem ser mais orientadores, utilizando formas criativas da sala de aula invertida (Moran, 2015).

## Estímulo competitivo associado à aprendizagem colaborativa

Todo e qualquer problema concreto de engenharia é, obrigatoriamente, multidisciplinar. Primeiro porque a realidade não se acomoda a nenhuma classificação; segundo porque faz apelo a diferentes disciplinas para a sua resolução, tendo que frequentemente articulá-las de forma inovadora; e terceiro porque pode ser analisado sob diferentes pontos de vista das tecnologias propostas, sobre os aspectos associados aos impactos sociais, econômicos, culturais, políticos, etc. (Silveira, 2005).

Destacam-se a participação ativa e a interação, tanto dos alunos como dos professores. No conhecimento resultante de uma concepção social, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação, a colaboração e a avaliação. Pretende-se que os ambientes de aprendizagem colaborativos sejam ricos em possibilidades e propiciem o crescimento do grupo. Sobre a aprendizagem colaborativa em ambiente de aprendizagem, espera-se que o professor passe a ser um orientador do conteúdo e que a aprendizagem seja centrada no aluno, pró-ativa e investigativa, dando ênfase ao processo, à transformação e à aprendizagem em grupo.

Os elementos básicos da aprendizagem colaborativa são (Martins, 2002):

- interdependência do grupo: os alunos, como um grupo, têm um objetivo a prosseguir e devem trabalhar eficazmente em conjunto para alcançá-lo;
- interação: melhorar a competência dos alunos para trabalhar em equipe;
- pensamento divergente: as atividades devem ser elaboradas de modo que exijam colaboração em vez de competição (tarefas complexas e com necessidade de pensamento divergente e criativo); e
- avaliação: os métodos para a avaliação independente são baseados em jogos de perguntas, exercícios, observações da interação do grupo e heteroavaliação.

A aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*) pode ser definida como uma estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento por meio da discussão e tomada de decisões, em que os recursos informáticos atuam, entre outras coisas, como mediadores do processo de ensino–aprendizagem. A aprendizagem colaborativa tende a concentrar a sua atenção no que está a ser comunicado, no que está a ser explorado em ambientes educativos, e a sua finalidade é a de sustentar uma aprendizagem eficaz em grupo (Universidade de Évora, 2000).

### A incorporação de atividades em forma de desafio no ensino de Engenharia

O ensino na área de edificações (AEC – Arquitetura, Engenharia e Construção) tem características especiais que, na busca de melhor resultado, devem promover o contato do acadêmico com problemas reais da atividade profissional e o desenvolvimento de projetos de pesquisa. As aulas expositivas apresentam deficiências com relação ao alcance dos objetivos de ensino, e há falta de articulação das atividades de sala de aula com o produzido no setor produtivo (Betts e Liow, 1993).

Muitas são as tentativas de incorporar atividades práticas e profissionais pela academia que vão além dos estágios curriculares obrigatórios. Na verdade muitos métodos de ensino apresentam a centralização do processo ensino-aprendizagem no aluno, porém de formas diferenciadas.

A aprendizagem por descoberta, ensino por problematização, ensino baseado em problemas (PBL), aprendizagem vivencial (*experiential learning*), são exemplos de métodos que têm o enfoque do processo ensino-aprendizagem no acadêmico (Hirota, 2001).

Parte dessa modificação se dá com metodologias ativas, que permitem um protagonismo por parte do discente. Ela se dá graças às atividades dos pesquisadores que se constituem nos propulsores dessas modificações. As pesquisas, que muitas vezes estão associadas a experiências no ensino, propiciam a inserção de novos métodos e melhorias na capacitação do universitário (ou futuro profissional).

Podem ser citados alguns exemplos que são utilizados em forma de desafiar a condição do estudante, desenvolvendo um ambiente competitivo, propício ao surgimento de soluções inovadoras.

Um primeiro exemplo que pode ser citado ocorreu há algum tempo nas aulas de desenho da EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Introduziu-se a prática de projeto nos cursos como forma de motivação dos alunos e aplicação prática dos conhecimentos por eles adquiridos. Uma das experiências realizadas com sucesso foi o projeto geométrico simplificado de uma barragem, de acordo com requisitos especificados, e a sua construção na forma de maquete em escala (Santos, 1999). Outra experiência organizava uma competição entre os acadêmicos de Engenharia das disciplinas de desenho, no intuito de projetar uma linha de transmissão de energia elétrica de alta tensão, criada por equipes que cumprem critérios definidos antecipadamente, desafiando a busca por uma melhor solução.

Na FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Portugal), foi realizado um projeto entre instituições de ensino superior e empresas de construção, co-financiado pela Comunidade Europeia, tendo como objetivo desenvolver a educação e treinamento no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Além desse projeto foi incluída no último ano do curso de Engenharia Civil a disciplina de TIC, que pretende colocar o futuro egresso mais próximo das tecnologias que irá encontrar no mercado.

A disciplina atua em três etapas distintas (Soeiro, 2004):

- a primeira na identificação das operações da gestão da construção onde é possível e vantajoso o uso de novas tecnologias;
- a segunda nas modificações causadas pelas TIC em operações correntes;
- a última consiste na avaliação dos benefícios das mudanças propostas, culminando em um trabalho coletivo documentando as experiências.

Outra tradicional atividade em forma de desafio é a realizada pela ASCE (*American Society of Civil Engineers*), com acadêmicos americanos, que reproduzem a experiência da canoa de concreto produzida por Joseph Louis Lambot em 1848, tendo que projetá-la e usá-la em testes para verificação de qual é a melhor solução para, inclusive, vencer a competição com outros acadêmicos universitários. Outro exemplo são os “Concursos de Resistência de Corpos de Prova de Concreto”, que estimulam a competição na busca do melhor concreto, realizados por diversas escolas de Engenharia Civil. No Brasil também se consolidaram as Olimpíadas (dentre diversas disciplinas), sendo muita difundida a conhecida Olimpíada de Matemática.

Essas atividades que vêm propiciar os desafios entre grupos de acadêmicos, e outras experiências com simulações, vêm demonstrar que se estão buscando formas alternativas para aproximar a teoria da prática, ampliando o ensino tecnológico do horizonte de aulas tradicionais.

Os concursos do Instituto Brasileiro do Concreto - IBRACON no Brasil também se destacam, como o COCAR - Desafio de concreto colorido de alta resistência, que é mais recente, e também o famoso concurso CONCREBOL, que trata de desafiar os estudantes a criar uma bola rolante e resistente. Também é bastante difundido o concurso do Aparato de Proteção ao Ovo.

Na área de Engenharia Mecânica, também há o conhecido concurso Fórmula SAE, no qual acadêmicos do Brasil competem na construção de um carro de corrida, com projeto, execução e desempenho do protótipo, estimulando o conhecimento e desenvolvimento de competências entre os participantes.

## **O estudo de caso na disciplina de inovações tecnológicas na engenharia**

### **A disciplina de Inovações Tecnológicas na Construção**

A disciplina de Inovações Tecnológicas na Construção contempla o objetivo de aproximação do acadêmico com questões ligadas à prospecção tecnológica, inovação e empreendedorismo ao aluno do quarto ano de Engenharia Civil (a matriz curricular do curso na Instituição em estudo, ou seja, na Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó, contempla dez períodos de seis meses cada).

Nesta disciplina espera-se do estudante uma desenvoltura já próxima à compreensão de um profissional que tem, em seu conjunto de habilidades, condições de discernir e definir processos voltados à inovação, seja ela incremental ou radical. Esse estudante já está dotado de uma série de conhecimentos que lhe permitem agir com compreensão sobre temas de inovação ligados à engenharia. A cada conjunto de equipe, o acompanhamento no desenvolvimento da solução é realizado sempre em relação ao grupo, desejando-se estimular a atuação colaborativa.

### **O desafio apresentado na disciplina**

Buscando propiciar a agregação de conhecimentos associados ao tema principal, aproveitando a situação que os acadêmicos se encontram no quarto ano, de forma a permitir uma integração com outras disciplinas, e não perdendo o foco e o objetivo de desenvolver uma ação integradora, usufruindo dos conhecimentos tecnológicos já existentes, é que se parte para o desafio da disciplina. O estudante avança em seus estudos junto às patentes depositadas em bases nacionais e internacionais, dividindo-se a disciplina em cinco módulos de forma a facilitar a realização de atividades por equipes formadas pelos estudantes da turma. Ao final a equipe terá formulado uma solução viável e inovadora, associada a um novo negócio empreendedor. Os cinco módulos são: Análise de Cenário, Prospecção Tecnológica, Empreendedorismo, Planejamento Estratégico, Inovação.

## **Formação de competências empreendedoras nas engenharias em cinco módulos**

O material preparado para a disciplina foi premiado no Concurso de Empreendedorismo do Programa Regional de Empreendedorismo e Inovação em Engenharia (PRECITYE) patrocinado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), sendo uma iniciativa dos Conselhos das Instituições de Ensino de Engenharia do Brasil, Argentina, Chile e Uruguai (ABENGE - CONFEDI - CONDEFI - ANII).

Dentro da expectativa de permitir uma formação de competências empreendedoras, faz-se com que os estudantes definam um problema existente na área de conhecimento. Metodologicamente falando, segue-se a condição do método de PBL para que cada grupo possa exercer uma atividade colaborativa em busca de uma solução que represente um consenso entre os membros da equipe.

## Inovações tecnológicas incorporadas na aprendizagem de Engenharia

Chama-se a atenção para o grande desafio que é o ensino de empreendedorismo e inovação em cursos de Engenharia, que comumente não tem uma grande composição desse grupo de disciplinas na sua matriz curricular, mesmo tendo importante conotação na vida profissional. A integração transversal desse tema com disciplinas tecnológicas e dependentes de materiais, processos e técnicas pode se constituir em um grande diferencial na estrutura dos projetos pedagógicos. Essa atividade, em associação com os conhecimentos técnicos agregados pelos demais componentes curriculares, pode servir de base conceitual para as atividades que dependem de uma área de conhecimento escolhida dentro do componente curricular.

No conjunto de temas preparados para a disciplina, esta se dividiu em cinco módulos apresentados na sequência:

### Quadro 1 - Módulos de atividades desenvolvidas durante a disciplina

#### MÓDULOS DE ATIVIDADES

MÓDULO 1	ANÁLISE DE CENÁRIO
MÓDULO 2	PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA
MÓDULO 3	EMPREENDEDORISMO E PRODUTO INOVADOR
MÓDULO 4	PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO
MÓDULO 5	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

**Fonte:** Produzido pelo autor

#### Módulo 1:

Atividade: ANÁLISE DE CENÁRIO

É realizado um apanhado inicial sobre empreendedorismo e inovação, estudando elementos conceituais sobre o tema, abrangendo toda a base de estudo. A sala de aula transforma-se em um ambiente de discussão na busca de soluções para problemas existentes na cadeia produtiva do setor, destacando-se um claro problema que ainda depende de uma solução, no olhar dos estudantes. Os acadêmicos são organizados a partir de um grupo de cinco alunos para desenvolver a atividade. Um tema problema é gerado pelos alunos e depois é socializado para todos os demais.

Os instrumentos utilizados pelo Design Thinking são trazidos à tona e utilizados nesse momento em que o grupo busca elaborar uma solução, que é ainda inédita e que não esteja conhecida pelo estado da técnica, mesmo que venha a ser fictícia, pois o objetivo seguinte de realizar uma prospecção em bases de patentes é que dará a indicação do acerto da solução, no desenvolvido pela equipe.

São usados materiais e artigos de revistas que apontem para problemas que o setor enfrenta atualmente, constituindo em um ambiente de discussão e construção de ideias. Permite-se aqui que o grupo de estudantes defina, de forma coletiva, um tema principal para nortear o caminho da busca de um problema a ser solucionado pelo estudo.

A base de estudo passa por diversos itens, pois tem como introdução o processo de desenvolvimento da C&T no país e no mundo, discute as teorias da inovação, os aspectos setoriais e regionais, bem como os tipos de inovação e a mensuração das atividades de inovação. A função tecnológica e as fontes de inovação

na empresa, avaliando o desenvolvimento industrial de P&D e a internacionalização, são de certa forma também abordadas. A importância da formação tecnológica está contida nos documentos de patentes, e o estudante aprende a realizar buscas em bases de patentes.

São utilizadas como referências bibliográficas básicas:

Brown, T. (2008). Design thinking. Harvard business review, 86(6), 84.

Etzkowitz, H. (2009). Hélice Tríplice – Universidade-Indústria-Governo, Inovação em Movimento. Porto Alegre, EDIPUCRS.

OCDE. (2005). Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP: Brasília.

OCDE. (2007). Manual de Frascati - Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental. F-Iniciativas. Coimbra.

Ribeiro, L. R. D. C. (2008). Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior.

## Quadro 2 - Módulo 1 - Análise de Cenário

### MÓDULO 1 - ANÁLISE DE CENÁRIO

ATIVIDADES	MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS	REFERÊNCIAS PRINCIPAIS DO ESTUDO
Estudo sobre empreendedorismo e prospecção tecnológica	Materiais bibliográficos	OCDE. (2005). Manual de Oslo: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP: Brasília. OCDE. (2007). Manual de Frascati - Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental. Coimbra
Problema a ser desenvolvido	Artigos de revistas e técnica de brainstorm no grupo	Ribeiro, L. R. D. C. (2008). Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior.
Busca de relacionamento entre o problema, a indústria, a academia e o governo		ETZKOWITZ, H. (2009). Hélice Tríplice – Universidade-Indústria-Governo, Inovação em Movimento. Porto Alegre, EDIPUCRS.
Sugestão inicial de uma solução para o problema existente	Técnicas de Design Thinking	Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard business review, 86(6), 84.

**Fonte:** Produzido pelo autor

### Módulo 2:

#### Atividade: PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

O mesmo grupo é capacitado para realização de prospecção tecnológica, estudando a inovação a partir do Manual de Oslo como bibliografia principal. Aqui se encontra uma grande inovação em cursos de Engenharia, pois a busca de informações em base de patentes não é comum em cursos de graduação, e ressalta-se a grande quantidade de informações tecnológicas existentes em cada uma das cartas de patentes, principalmente no aspecto do estado da técnica de cada tema pesquisado. Os estudantes que realizam esse curso fazem busca do tema escolhido na base americana de patentes (USPTO), na base europeia (Espacenet), e na base nacional de patentes (INPI), e eles podem usar também ambientes de busca

privados, como o Google Patents, dentre outros.

Ao concluir esse exercício, os acadêmicos vão se apropriando da produção intelectual existente sobre o tema proposto e avaliando o estado da técnica do assunto a ser estudado para produzir uma solução diferenciada e inédita. Também ficam atentos para o estudo das reivindicações apontadas nas patentes, como forma de elucidar as soluções obtidas por aquele registro de propriedade industrial.

São utilizadas como referências básicas:

A Classificação Internacional de Patentes (IPC), que é um sistema utilizado mundialmente para classificação/ indexação e pesquisa de documentos de patentes. Torna-se fundamental para utilização nas ferramentas de buscas.

OCDE. (2005). Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP: Brasília.

A Base de Patentes Base de Dados Nacionais INPI: <http://www.inpi.gov.br/>

A Base de Dados dos Estados Unidos: <http://www.uspto.gov/>

A Base Europeia de Patentes: <http://www.epo.org/>

E também outras fontes de bases de patentes, como o Google Patents, Wipo (Organização Mundial de Propriedade Industrial e responsável pelo PCT (Tratado Internacional de Patentes), etc.

### Quadro 3 - Módulo 2 - Prospecção Tecnológica

#### MÓDULO 2 - PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

ATIVIDADES	MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS	REFERÊNCIAS PRINCIPAIS DO ESTUDO
Estudo de Prospecção Tecnológica em bases de patentes.	Uso da IPC - Classificação Internacional de Patentes Uso de ferramentas de busca em bases de patentes	OCDE. (2005). Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. FINEP: Brasília.
Prospecção Tecnológica em base de patentes	Ferramentas de busca em bases na web.	A Base de Patentes do INPI: <a href="http://www.inpi.gov.br/">http://www.inpi.gov.br/</a> A Base de Dados dos Estados Unidos: <a href="http://www.uspto.gov/">http://www.uspto.gov/</a> A Base Europeia de Patentes: <a href="http://www.epo.org/">http://www.epo.org/</a>

**Fonte:** Produzido pelo autor

#### Módulo 3:

Atividade: EMPREENDEDORISMO E PRODUTO INOVADOR

Este exercício coloca o grupo de acadêmicos em contato com a possibilidade da geração de um produto inovador que venha a contribuir com a solução do problema existente no exercício inicial. O grupo de acadêmicos é instigado a construir uma empresa fictícia que abarcará um produto a ser desenvolvido. Todos os elementos necessários à constituição de uma empresa são apresentados e experimentados pelos acadêmicos que terminam essa atividade de forma fictícia e experimentalmente, com um empreendimento



constituído.

Define-se uma empresa, com um planejamento detalhado, constando:

- Negócio
- Missão
- Fatores Chaves de sucesso
- Variáveis Críticas
- Produto sugerido para desenvolvimento, que venha a ocupar como solução o problema existente no setor, pesquisado no primeiro módulo.

São utilizadas como referências básicas:

Ansoff, H. I. (1990), Administração estratégica. São Paulo: Atlas.

Mintzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Planning. Harvard Business Review, Prentice-Hall, Inc. pp. 107-114.

Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, 2.

Moreira, Marco Antônio. (1985). Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes.

#### Quadro 4 - Módulo 3 - Empreendedorismo e Produto Inovador

### MÓDULO 3 - EMPREENDEDORISMO E PRODUTO INOVADOR

ATIVIDADES	MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS	REFERÊNCIAS PRINCIPAIS DO ESTUDO
Estudo sobre negócio, missão, fatores chave de sucesso e variáveis críticas do negócio	Metodologias ativas e estudo colaborativo	Ansoff, H. I. (1990), Administração estratégica. São Paulo: Atlas. Mintzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Planning. Harvard Business Review, Prentice-Hall, Inc. pp. 107-114. Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, 2. Moreira, Marco Antônio. (1985). Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes.
Produto sugerido para desenvolvimento	Técnica de Design Thinking	Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard business review, 86(6), 84.

**Fonte:** Produzido pelo autor

**Módulo 4:**

Atividade: PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O grupo de alunos é preparado para fazer uma análise de cenário, utilizando bibliografias de autores clássicos, como Ansoff (1990), Porter (2004), Mintzberg (1994), Kaplan e Norton (1997), dentre outros, e imprimindo um exercício de SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) para constituir o cenário possível para o funcionamento do seu empreendimento.

Para realização de uma análise estratégica de cenários com vistas à implantação de um novo projeto, será utilizada a metodologia de análise competitiva de Porter, embora com informações fictícias, somente para servir como exercício da disciplina.

Planejamento e análises:

Análise Externa

- Ameaças
- Oportunidades

Análise Interna

- Pontos Fortes
- Pontos Fracos

ANÁLISE DE CENÁRIOS

- CENÁRIO OTIMISTA/DESAFIADOR
- CENÁRIO PESSIMISTA/CONSERVADOR
- CENÁRIO EQUILIBRADO

RESUMO DE ESTRATÉGIAS: São sintetizadas quais estratégias serão admitidas pela empresa sob alguns aspectos, como a competitividade (preço, marketing), o comportamento (posicionamento, ações similares à concorrência, etc.), o mercado/produto (design, peças, etc.).

São utilizadas como referências básicas:

Mintzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Planning. Harvard Business Review, Prentice-Hall, Inc. pp. 107-114.

Porter, M. E. (2004). Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

**Quadro 5 - Módulo 4 - Planejamento Estratégico****MÓDULO 4 - PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO**

ATIVIDADES	MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS	REFERÊNCIAS PRINCIPAIS DO ESTUDO
Análises de cenários	Técnicas de Planejamento Estratégico e SWOT	Mintzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Planning. Harvard Business Review, Prentice-Hall, Inc. pp. 107-114. Porter, M. E. (2004). Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
Resumo de Estratégias	Análise de Competitividade de Porter	Porter, M. E. (2004). Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

**Fonte:** Produzido pelo autor.

**Módulo 5:**

## Atividade: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Um trabalho de organização do produto é realizado pelos acadêmicos que estabelecem um plano de negócios, amparado por ferramentas computacionais com as quais o grupo gera um projeto de produto inovador. Recebem informações para compreensão do procedimento da estruturação de uma proposta de produção e desenvolvimento do produto, relacionado aos módulos anteriores e associados desde o primeiro exercício.

Essa atividade visa capacitar o acadêmico a compreender os processos de gerência de projetos, com habilidades para definir a estrutura organizacional de equipes, gerenciar e controlar processos apoiados por métodos e ferramentas adequadas.

Ao final do quinto módulo, observa-se que o estudante teve a oportunidade de realizar um conjunto de atividades associadas a metodologias de ensino que se distanciam dos métodos tradicionais, atuando de forma a antecipar sua relação com situações vividas no mercado de trabalho.

**Quadro 6 - Módulo 5 - Inovação Tecnológica****MÓDULO 5 - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**

ATIVIDADES	MATERIAIS E MÉTODOS UTILIZADOS	REFERÊNCIAS PRINCIPAIS DO ESTUDO
Organização do plano de negócios e definição de um novo produto	Ferramenta de plano de negócios	Sites de elaboração de planos de negócio (diversos)
Gerência de projetos	Ferramentas de gerência de projetos na web.	Sites de ferramentas online de gerenciamento de negócios (diversos)

**Fonte:** Produzido pelo autor

## Resultados obtidos

A discussão produzida pelos acadêmicos se dá em um nível técnico elevado, utilizando-se os conceitos teóricos para tentar contrapor as soluções oferecidas pelos colegas. A produção de conhecimento de forma colaborativa é algo que faz parte de uma nova composição metodológica, como se pode atestar por atividades realizadas em cursos como os Moocs (Jacoski, 2015). Os cursos abertos *online* oferecidos atualmente por grandes instituições de vários países permitem que vários acadêmicos vinculem-se na operacionalização de atividades por pessoas de várias partes do mundo e em um momento único. Neste caso da disciplina em tela, observa-se que há uma evolução na compreensão dos estudantes quanto ao tema de inovação e prospecção tecnológica, conforme esperado quando da organização do Plano de Aprendizagem.

Ressaltam-se os resultados obtidos com a produção de soluções inovadoras para problemas reais vivenciados pelos acadêmicos do curso de Engenharia Civil. Ocorre o debate entre as equipes, pois há um clima de competitividade e concorrência que visa obter a melhor solução em relação aos problemas apontados no exercício.

Além do uso de PBL e atuação colaborativa dos estudantes, ficou instituído o uso de uma atuação competitiva entre os grupos como forma de obter o melhor resultado a ser implementado de um novo negócio ou novo produto, associado ao problema destacado na constituição do grupo, que buscava apresentar a melhor solução.

Pode-se dizer que se complementaram os estudos realizados em matérias técnicas que de forma interdisciplinar integraram as soluções encontradas durante o exercício da atividade na disciplina de inovação tecnológica. A organização da disciplina de forma modular sequenciada com uma série de desafios e problemas preparados para a busca de solução ofereceu aos acadêmicos uma aproximação com a realidade, que é algo muito pertinente para nossos dias, pois cada estudante busca, de forma rápida, acessar uma relação com sua profissão. O jovem de hoje em dia não se permite aguardar métodos que demandam demasiado tempo, necessitam de atividades envolventes que o colocam de frente com os desafios profissionais, ainda na academia.

Há também preocupações com temas muitas vezes não atendidos na Engenharia, como o design, a estética, a forma dos elementos e outros aspectos inter-relacionados com cada produto que foi desenvolvido, que permitem uma interdisciplinaridade, pertinente e presente no estudo de engenharia, que demanda um conhecimento de certa forma amplo por parte do engenheiro atual.

Pode-se verificar, com os resultados apresentados, que a interação nas discussões forçou agregar diversos conhecimentos, desde os obtidos nos estudos básicos do curso, até aqueles que margeiam o entendimento do engenheiro em outras áreas do conhecimento. Esse resultado é um dos mais significativos, pois a iniciativa na busca de soluções criativas esteve presente durante todo o desenrolar da disciplina.

No desenvolvimento da atividade, após os estudos realizados pelas equipes, pode-se dizer que no mínimo se utilizaram conhecimentos variados ligados ao tema e uma grande integração entre disciplinas e conhecimentos, que era o que se esperava com a realização da atividade.

## Considerações finais

Verifica-se que a aprendizagem foi consistente, pelo nível de discussão adquirido pelos acadêmicos, e também observando o histórico de semestres anteriores. É também consistente o retorno dado pelos

estudantes quando da avaliação da disciplina por parte deles, que ressaltam os inúmeros ganhos da metodologia empregada. A existência de uma situação “real” a ser projetada, ao mesmo tempo em que a matéria conceitual era apresentada, permitiu uma interação com a estrutura cognitiva que foi se formando durante o semestre. Os conceitos da disciplina foram suficientemente discutidos ao final, utilizando um projeto realizado pela equipe, que precisava defendê-lo, pois havia a concorrência entre as equipes em busca do melhor resultado.

Pelo apresentado nos resultados, constatou-se que ocorreu uma integração de conhecimentos das disciplinas. Uma forte motivação foi apresentada pelos acadêmicos, que ficaram contagiados com a tentativa de solucionar o problema com uma proposta vencedora. Dessa forma verificou-se que o estímulo competitivo entre as equipes e colaborativo no grupo foi benéfico e trouxe resultados que superaram as condições que havia com o ensino tradicional.

Ao preparar o futuro engenheiro com olhar em uma estrutura de P&D, e pensando em solucionar um problema real, investigando em bases de patentes, colocou-se esse profissional de frente com a realidade de sua profissão e, mais que isso, propiciou-se que o futuro engenheiro preparasse uma condição de um novo produto e um novo negócio, com olhar em uma situação necessária, usando os recursos de uma aprendizagem baseada em um problema real, atuando de forma colaborativa e em grupo, respondendo por um modelo necessário de organização de nossos dias.

Urge uma evolução no ensino de Engenharia e na formação de profissionais preparados para gerar inovações e produtos com valor agregado, relacionando nosso profissional com as demandas atuais da “sociedade do conhecimento”.

Também observou-se o princípio do desenvolvimento de uma cultura empreendedora e um olhar aguçado à busca de soluções, o que efetivamente tem relação com o papel atual do engenheiro contemporâneo.

## Referências bibliográficas

Ansoff, H. I. (1990), Administração estratégica. São Paulo: Atlas.

Betts, Martin; Liow, Susan Rickard. (1993). The Relationship Between Teaching Methods and Educational Objectives in Building Education. *Construction Management and Economics*, n.11, p. 131-141, 1993.

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review - HBR*, pg 84-92.

Etzkowitz, H. (2009). *Hélice Tríplice – Universidade-Indústria-Governo, Inovação em Movimento*. Porto Alegre, EDIPUCRS.

Hirota, E. Hitomi. (2001). Desenvolvimento de competências para a introdução de inovações gerenciais na construção através da aprendizagem na ação. Tese de Doutorado – PPGC, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: <<http://cic.vtt.fi/lean/Ercilia-%20thesis.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2015.

Jacoski, Claudio Alcides. (2015). Técnicas de aprendizagem e MOOCS: Uma visão de especialistas do Brasil e EUA. In: XV COLÓQUIO INTERNACIONAL DE GESTÃO UNIVERSITÁRIA – CIGU, 15. Florianópolis. Anais. Florianópolis: Ufsc, 2015. p. 56 - 67. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

- Kaplan, R. S.; Norton, D. P. (1997). *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Rio de Janeiro: Campus.
- Lacuesta, R. Palacios, G. Fernandez, L. (2009). "Active learning through problem based learning methodology in engineering education," 39th IEEE Frontiers in Education Conference, M4C-1.
- Martins, Janae Gonçalves. (2002). *Aprendizagem baseada em problemas aplicada a ambiente virtual de aprendizagem*. Tese de doutorado (Programa de Pós Graduação de Engenharia de Produção da UFSC). 219p.
- Mintzberg, H. (1994). The Fall and Rise of Strategic Planning. *Harvard Business Review*, Prentice-Hall, Inc. pp. 107-114.
- Moran, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*, 2.
- Moreira, Marco Antônio. (1985). *Ensino e aprendizagem: enfoques teóricos*. São Paulo: Moraes.
- OCDE. (2005). *Manual de Oslo: Diretrizes para Coleta e interpretação de dados sobre inovação*. 3. ed. FINEP: Brasília.
- OCDE. (2007). *Manual de Frascati - Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritos sobre Investigação e Desenvolvimento Experimental*. Coimbra.
- Porter, M. E. (2004). *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Ribeiro, Luis Roberto de Carmargo. (2005). *A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores*. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação da UFSCar).
- Ribeiro, L. R. D. C. (2008). *Aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior*.
- Santos, Eduardo Toledo. et al; (1999). Projeto geométrico de uma barragem: uma experiência no ensino de desenho técnico. In.: *Congresso Brasileiro de Engenharia – COBENGE, Anais...* Disponível em: <<http://www.infohab.org.br>>. Acesso em 10 nov. 2014.
- Silveira, Marcos Azevedo da. (2005). *A Formação do Engenheiro Inovador*. Rio de Janeiro: Puc Rio/abenge. 197 p.
- Soeiro, A. (2004). *Perspectivas de utilização das tecnologias de informação na gestão da construção*. 2º Congresso Nacional da Construção, Construção 2004, Porto. Anais... Porto: FEUP.
- Universidade de Évora. (2000). *Aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL – Computer Supported Collaborative Learning)*. Disponível em: <[http://www.minerva.uevora.pt/cscl/index.htm#Aprendizagem colaborativa](http://www.minerva.uevora.pt/cscl/index.htm#Aprendizagem%20colaborativa)>. Acesso em: 25 mar. 2015.

# Análise de Implementação do Modelo de Projeto Semestral Europeu no curso de graduação de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá

Ana Maria Silveira Turrioni  
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo  
amsilturrioni@gmail.com

Vinicius Renó de Paula  
Universidade Federal de Itajubá  
viniciusrp77@gmail.com

João Batista Turrioni  
Universidade Federal de Itajubá  
joabatu@gmail.com

**Resumo:** O presente capítulo tem como finalidade a apresentação e análise da implementação de um modelo de ensino muito utilizado por universidades europeias. Esse modelo foi utilizado como base para a criação e desenvolvimento de uma disciplina inovadora no curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá, visando o aprendizado ativo do graduando através do desenvolvimento de projetos e tratativa de problemas reais dentro do ambiente corporativo. Dessa forma, por meio de um estudo de caso, o capítulo tem a finalidade de apresentar os resultados e aspectos positivos e negativos da disciplina, além de apresentar um estudo analisando diversos aspectos acadêmicos observados e demonstrando a importância e a relevância desta nova modalidade de ensino no aprendizado dos alunos de Engenharia de Produção.

**Palavras-chave:** Projeto Semestral, EPS - European Project Semester, Engenharia de Produção.

## Introdução

Esta experiência de inovação acadêmica foi desenvolvida na Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), no curso de Engenharia de Produção com alunos do 8º semestre. O objetivo da inovação foi desenvolver uma disciplina com a qual os alunos tivessem autonomia para a condução de projetos multidisciplinares relacionados a situações reais de sua prática profissional.

Esta prática foi escolhida porque já foram obtidos resultados com ela no Ensino de Engenharia na Europa, e na UNIFEI ainda não existia nenhuma experiência realizada para que fosse possível avaliar se os resultados seriam similares ao caso Europeu.

Nesta prática de ensino, o aluno substitui o professor como a figura central no aprendizado. Resumidamente, nessa prática o aluno convive com situações reais, lidando com a tomada de decisões de acordo com as variáveis e aspectos gerais das situações encontradas, a fim de solucionar os problemas da melhor maneira. E, para solucionar as situações, é o aluno quem tem de buscar o conhecimento e as informações necessárias para tal objetivo. Cabe ao professor auxiliar o aluno, como uma forma de orientador (Ribeiro, 2005).

Diante dessa nova perspectiva de ensino apresentada, surgem também novas ideias como o EPS (European Project Semester), um programa multidisciplinar europeu com o qual alunos de diversos cursos e áreas diferentes se juntam para desenvolverem projetos reais em organizações privadas (Andersen, 2004).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um projeto realizado na Universidade Federal de Itajubá de caráter semelhante ao desenvolvido nas universidades europeias, analisando a verdadeira relevância desse programa e do aprendizado ativo em um curso de Engenharia de Produção.

### **PBL - Problem Based Learning**

O *Problem Based Learning* (PBL) foi desenvolvido a partir do melhor conhecimento do modo de aprendizado do adulto e da compreensão do funcionamento da memória humana (Engel, 1992). O aluno deixa de ser um elemento passivo, exposto à informação por meio de aulas e passa a buscar o conhecimento para resolução de problemas (Donner e Bickley, 1990).

Como o PBL trata, explicitamente, de algumas das deficiências do ensino em ciências, essa abordagem migrou e tem sido utilizada como caminho para integrar a formação básica em ciências e a formação em engenharia em diferentes países (Echavarría, 2010)

No ensino de engenharia, Hadgraft e Holecek (1995) advogam que o PBL seja uma alternativa válida aos métodos expositivos, pois contemplaria os seguintes objetivos educacionais:

- Aprendizagem ativa, por meio da colocação de perguntas e buscas de respostas;
- Aprendizagem integrada, por intermédio da colocação de problemas para cuja solução é necessário o conhecimento de várias subáreas;
- Aprendizagem cumulativa, mediante a colocação de problemas gradualmente mais complexos até atingir aqueles geralmente enfrentados por profissionais iniciantes;
- Aprendizagem para a compreensão, mediante a alocação de tempo para a reflexão, *feedback* e oportunidades para praticar o que foi aprendido.

Segundo Ribeiro (2005), o PBL seria capaz de favorecer outros atributos, essenciais para a vida profissional dos futuros engenheiros, tais como a adaptabilidade a mudanças, habilidade de solucionar problemas em situações não rotineiras, pensamento crítico e criativo, adoção de uma abordagem sistêmica ou holística, trabalho em equipe, capacidade de identificação de pontos fortes e fracos e compromisso com o aprendizado e aperfeiçoamento contínuos. A somatória desses atributos ainda poderia conferir segurança e iniciativa aos alunos, imprescindíveis para que iniciem seus próprios empreendimentos.

Mas, segundo Campos, Dirani e Manrique (2011), apesar da importância do PBL na formação de engenheiros, quando se considera a quantidade de cursos de engenharia no Brasil, constata-se que o número de estudos envolvendo essa metodologia é praticamente inexpressivo, pois essas iniciativas são muito recentes a determinadas disciplinas dos cursos de engenharia.

### **EPS – European Project Semester**

O EPS - European Project Semester, ou simplesmente Projeto Semestral Europeu é um programa iniciado na Europa, que ocorre desde o ano de 1995 em universidades de diversos países. O programa foi criado por Arvid Andersen, na Universidade de Copenhague (Dinamarca).



Segundo Andersen (2004) o EPS consiste em um programa para graduandos em engenharia de diversos países que trabalham, durante um semestre, em projetos interdisciplinares atendendo as necessidades reais das empresas. Ainda de acordo com Andersen (2004), o programa é realizado em equipes internacionais, e isso mostrou ser um meio eficaz de atrair estudantes para lhes dar experiência internacional e desenvolver sua capacidade técnica. No contexto geral, muitas dos estudantes sentem-se estimulados a participar desse programa, o que levou a (retirar) muitas das (retirar) escolas de Engenharia a serem estimuladas a oferecerem essas oportunidades em suas próprias instituições. Ao menos dez universidades na Europa, localizadas em países como Dinamarca, Holanda, Alemanha, Espanha, entre outros, já oferecem esse programa, que possui algumas diretrizes, como:

- Treinar estudantes para o trabalho em equipe e enfatizar situações da vida real;
- Demonstrar a habilidade de usar ferramentas e técnicas modernas;
- Demonstrar como planejar e gerenciar um projeto baseado em equipe;
- Mostrar a habilidade de se comunicar claramente através da redação de um relatório adequado ou por outros meios.

Ao longo do programa, os alunos desenvolvem o projeto real dentro do ambiente cooperativo, e são avaliados de diversas maneiras, de acordo com o seu desempenho, tanto pelos colegas, quanto por tutores e colaboradores da empresa, que acompanham o andamento do projeto. Ao final, também são avaliados perante os resultados que apresentarem.

Andersen (2004) conclui que a principal ideia do EPS é a participação ativa dos alunos, caracterizando, assim, um desempenho coletivo de pessoas que trabalham em um projeto como membros de uma equipe internacional.

### **Projeto Semestral UNIFEI**

O programa é uma iniciativa conjunta entre a Universidade Federal de Itajubá-MG e uma grande empresa multinacional, que visa tanto proporcionar uma grande oportunidade de contato com o meio corporativo aos alunos como também proporcionar à empresa um trabalho de consultoria de estudantes de engenharia. O programa tem o nome de Projeto Semestral, como uma forma de referência à prática de ensino já aplicada na Europa.

Para a realização do Projeto Semestral como um todo, 32 alunos do curso de Engenharia de Produção da universidade foram inscritos, sendo divididos em 4 grupos, cuja responsabilidade de cada grupo seria o desenvolvimento de um projeto diferente. Apesar de contar apenas com alunos de uma mesma universidade, de um mesmo curso, o programa desenvolvido não deixou de visar a importância de um trabalho em equipe no desenvolvimento dos projetos para a empresa. Os projetos foram desenvolvidos no segundo semestre de 2013.

Segundo o PMI (2013) um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. No caso em questão, os projetos a serem desenvolvidos tinham data pré-estabelecidas a serem cumpridas, e não necessariamente teriam tempo hábil para desenvolvê-los por completo.

Os primeiros contatos dos alunos com a disciplina contaram com reuniões e explicações de como

se pretendia que as atividades ocorressem. O professor responsável pela coordenação geral do projeto já havia deixado alertado a todos que a empresa apresentaria problemas reais que afetariam no desempenho global da companhia e que as soluções seriam propostas e elaboradas pelos grupos. Esses projetos seriam desenvolvidos pelos alunos e contariam com o suporte mais próximo de alguns tutores, membros da Universidade, e também colaboradores da empresa que avaliariam se o rumo do projeto estava conforme o esperado e providenciariam o contato da multinacional com os alunos. Ao final do projeto, os alunos seriam avaliados por seus desempenhos e também pelo resultado final.

## **Projetos Desenvolvidos**

### **Projeto 1 - Análise do Controle de Custos**

O trabalho proposto retratava a respeito de (retirar) uma das atividades fundamentais da área de *Project Management Office* (PMO) da empresa. Tal atividade se referia ao processo de coleta de dados para análise de custo de lançamentos de novos produtos. O setor de PMO tem envolvimento com diversas áreas da empresa, como: Marketing, Engenharia, Planejamento, Fábricas, Finanças, entre outros.

O processo analisado teria como principal pilar a melhoria na coleta de dados em que o PMO atua mediante cada área específica para que seja calculado o valor final de um produto novo na produção. As operações realizadas anteriormente ao projeto eram feitas através do uso de troca de e-mails e com auxílio de planilhas de Excel. Muitos dados de entrada das planilhas não seriam necessários para o projeto e o tempo total do trajeto das informações se perdia, acarretando num (retirar) atraso de respostas e conseqüentemente proporcionando maior dimensão de tempo para aprovação de um novo produto erroneamente, além de prejuízos financeiros, pois barravam a continuidade do processo.

O objetivo foi melhorar o fluxo de informação entre as áreas que calculam o custo dos produtos, com a criação de um fluxo de informação e comunicação mais eficiente entre as áreas, através da compreensão dos processos e responsabilidades, implementando melhorias que focassem na padronização das tabelas e em um método dinâmico para seu compartilhamento.

### **Projeto 2 - Redução de despesas com Contentores**

Nesse segundo projeto, o grupo do trabalho teria como principal objetivo a redução dos gastos envolvidos na utilização de contentores em uma das fábricas da empresa, a fábrica de toucador, com foco principal em aluguéis e fretes. Essa fábrica representa a divisão da empresa responsável pela fabricação de produtos líquidos como shampoos, e outros produtos de higiene pessoal.

A fabricação de tais produtos é feita em lotes variados, os quais possuem diferentes volumes. Esta grande quantidade de líquido é denominada pela equipe como bulk ou fórmula e são armazenadas e transportadas em contentores, para que então sejam envasadas nos devidos frascos. Para o presente trabalho, as possibilidades de envase deveriam ser estudadas e, para que as propostas se tornassem viáveis, fez-se necessário um estudo teórico de ferramentas adequadas ao projeto para futura aplicação.

Dessa forma, o escopo do problema limitava-se então à utilização do uso de contentores para armazenagem e transporte das fórmulas produzidas na fábrica e o principal objetivo seria a redução dos gastos relacionados aos mesmos.

### **Projeto 3 - Gestão de Inventário: Adequação dos níveis de estoque e segmentação**

Nesse projeto, o objetivo era aumentar a eficiência da utilização do inventário da empresa através da adequação dos níveis de estoque e segmentação de produtos de uma mesma família (SKU's). O grupo teria de criar uma ferramenta para auxiliar nas tomadas de decisões a partir do dimensionamento de um estoque "ideal" para os produtos.

O projeto foi tratado como um dos mais importantes, pois abrangeu uma alta gama de produtos da empresa e todos os seus mercados, tanto o que é comercializado no país e também o que é exportado.

Anteriormente ao projeto, a situação atual (retirar) da empresa era a de ter o nível de inventário igual para produtos da mesma família, embora esses produtos sejam diferentes entre si. Esse nível de estoque deveria ser mantido para atender os consumidores com o nível de serviço desejado e considerando as particularidades de toda a cadeia de suprimentos. A ideia do projeto, portanto seria criar uma ferramenta para calcular o nível de inventário levando em consideração as características de cada produto.

### **Projeto 4 - Aplicação de metodologia Lean Thinking**

O projeto consistia em aplicar conceitos do *Lean Thinking* em uma das áreas transacionais da empresa. No caso, foi escolhida como área de atuação a Engenharia de Desenvolvimento de uma das companhias, visto que a mesma demandava projetos de altíssima importância dentro da empresa, como projetos de novos equipamentos ou tecnologias e projetos de *Facilities* – reformas, disponibilidade de água, ar comprimido, entre outros.

Alguns pontos-chaves foram apresentados para a necessidade de aplicação dos conceitos, como o déficit no planejamento dos fluxos do setor, onde os fluxos dos (trocar por cujos) projetos não estavam tão bem definidos, ocasionando desperdícios principalmente em relação ao tempo dos processos. Outro ponto é o fato de que (retirar) a qualidade de entrega por vezes não (aumentar) sair como desejada, gerando um desperdício de retrabalho. Também foi observada por todos os envolvidos nos projetos a ausência de métricas dos níveis de serviço.

Visando atender os objetivos, o grupo de trabalho deveria estabelecer métricas e métodos para assegurar a maturidade em *Lean Thinking* e garantir a excelência das operações do setor de engenharia da empresa. O grupo ficou responsável por desenvolver ferramentas oriundas do Lean, auxiliando na resolução dos problemas apresentados.

### **Desenvolvimento dos projetos e do programa no geral**

Foram inicialmente programadas quatro visitas mensais na empresa para o desenvolvimento e apresentação dos projetos desenvolvidos. Os alunos teriam de conciliar aulas teóricas a respeito de metodologias do gerenciamento de projetos, práticas de aprendizado ativo e outros temas teóricos, com o desenvolvimento do trabalho prático e contato com os tutores da empresa. Cada grupo seria autônomo para realizar reuniões semanais, divisão de tarefas e atividades, além de ter uma liberdade em tratar diretamente com os colaboradores da empresa a respeito de coleta de dados, visitas extras e outros fatores para o acompanhamento e desenvolvimento do trabalho.

O programa teria a duração total de quatro meses. Na primeira visita, o objetivo foi a apresentação dos projetos a serem desenvolvidos, além de um contato inicial com os tutores e sponsors dos projetos. Nesse contato os alunos já poderiam sanar dúvidas acerca dos objetivos e dos escopos dos projetos. Na

segunda visita, o objetivo era uma atualização acerca do andamento de cada um dos projetos, para controle do andamento deles. Já na terceira, foi programada uma apresentação prévia. Um exemplo de cronograma inicial pode ser verificado a seguir:

### Cronograma Preliminar:



**Figura 2:** Cronograma Preliminar do Projeto nº 2

Conforme a progressão do desenvolvimento dos projetos, os alunos deveriam emitir relatórios a respeito do seu andamento, e iam sendo avaliados tanto pelos professores e tutores da universidade, quanto pelos tutores da empresa e até mesmo seus companheiros de trabalho, através de avaliações no formato 360°.

O programa contou com tutores tanto da universidade quanto da empresa para orientação dos alunos. Da universidade, os tutores eram mestrandos e doutorandos de Engenharia de Produção e acompanhavam bem de perto o trabalho, dando sugestões, participando das reuniões semanais e avaliando o trabalho dos alunos. Os tutores e sponsors da empresa eram responsáveis por ser o elo entre os alunos e a empresa, fornecendo dados, sanando dúvidas a respeito de processos e também orientando acerca do desenvolvimento do projeto, visto que além de tutores, os colaboradores da empresa eram também altamente interessados nos resultados que o projeto poderia fornecer.

### Análise dos Resultados

Ao final do desenvolvimento dos projetos, foi possível notar um amadurecimento dos participantes, e também resultados que poderiam representar ótimos ganhos para a empresa. De acordo com a problemática e necessidades apresentadas para cada projeto, os alunos desenvolveram modelos de soluções para atender a demanda.

Foi agendada uma apresentação na própria empresa, onde diretores, gerentes e vários tipos de colaboradores puderam assistir ao resultado como um todo do Projeto Semestral, além de poderem avaliar as entregas dos projetos. Como entrega final, os alunos apresentaram as soluções e disponibilizaram um relatório detalhado para a empresa e também para o Professor responsável pelo programa. Vale ressaltar que a implementação dos resultados dos projetos, posteriormente, ficaria sob responsabilidade da própria empresa. As entregas e soluções propostas por cada um dos grupos pode ser visualizada no quadro 1.

**Quadro 1:** Resultados e impactos dos projetos desenvolvidos.

PROJETOS	RESULTADOS E IMPACTOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de Custos</li> </ul>	<p>RESULTADOS: Elaboração de planilhas para realizar a análise de custos. Adequação para uso no <i>sharepoint</i>.</p> <p>IMPACTOS: As planilhas permitiram a redução do tempo para análise dos custos e a adaptação para o <i>sharepoint</i> permite a utilização em tempo real para vários membros da equipe de análise de custos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Despesas com contentores</li> </ul>	<p>RESULTADOS: Elaboração do diagrama de movimentação e controle dos contentores, planilha de controle e demanda e sistema <i>Kanban</i> para o controle da localização dos contentores.</p> <p>IMPACTOS: Otimização do uso dos contentores e redução de 30% no custo de locação de contentores.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controle de inventário de ferramentas</li> </ul>	<p>RESULTADOS: Elaboração de planilhas para realizar a controle e dimensionamento de estoques de ferramentas.</p> <p>IMPACTOS: Redução do tempo de parada de linha por quebra de ferramentas e redução do custo de estoque de ferramentas.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lean Office</li> </ul>	<p>RESULTADOS: Utilização das ferramentas do <i>Lean Manufacturing</i> em escritórios.</p> <p>IMPACTOS: Melhor organização, mapeamento dos fluxos de documentação, redução do tempo de processamento de documentos.</p>

**Lições Aprendidas**

Apesar do sucesso no cumprimento dos objetivos propostos e de serem observados diversos fatores positivos, foi possível observar também diversos aspectos a serem melhorados. Alguns problemas apresentados puderam ser corrigidos a tempo, mas as lições aprendidas no geral ficaram de aprendizado para as próximas edições do programa:

**Falta de entendimento do escopo inicial de cada projeto**

Todos os grupos encontraram problemas para entender do que se tratavam os projetos a serem desenvolvidos. O escopo não ficou claro para os alunos e isso causou atraso na execução dos projetos. Tal problema foi causado devido a alguns aspectos como o desconhecimento dos alunos em relação a processos da empresa e critérios para seleção de projetos cujo escopo não estava totalmente definido pela empresa.

**Acompanhamento no desenvolvimento do trabalho**

A proximidade entre os alunos e tutores apresentou maiores problemas no início dos trabalhos, visto que nenhuma das partes sabia ainda qual a melhor maneira de se portar nesse programa inovador. Os tutores da empresa não poderiam tirar a autonomia dos grupos na execução das ideias para solucionar o problema, porém não poderiam deixar de acompanhar de perto o andamento desse trabalho. Enquanto isso, os alunos também encontraram dificuldades em solicitar um auxílio maior, principalmente na fase da delimitação do escopo e entendimento das problemáticas apresentadas.

Mas, apesar das dificuldades iniciais, o andamento e acompanhamento dos projetos por parte dos tutores foi um fator positivo ao final da realização do programa, visto que todos davam muita importância

ao caráter inovador do programa e buscavam auxiliar na execução com bastante empenho, apesar das dificuldades em conciliar a agenda de trabalho dentro da empresa com o acompanhamento dos projetos.

Uma única observação que poderia ser considerada, e que também serviria como uma lição aprendida, seria a substituição de tutores, caso necessário. Como um dos sponsors teve de se ausentar logo no início do programa, ele não pôde acompanhar os alunos, atrasando o início efetivo do trabalho. Dessa forma, o sponsor alocou novos colaboradores para realizar o acompanhamento e assim aumentar o ritmo com que o projeto pudesse ser executado. Foi observado que, sem o apoio, o contato dos tutores da empresa, o andamento fica bem mais lento, podendo prejudicar os resultados finais do projeto.

### **Falta de padronização no desenvolvimento e apresentações**

Foi observado que os grupos de alunos trabalhavam de forma bem diferentes uns dos outros. Apesar da diferença entre os projetos ser um fator a ser considerado, o que foi observado é que alguns grupos não conseguiam se organizar da melhor maneira para entender o problema, desenvolver a solução e organizar as atividades dentro do próprio grupo de trabalho. Tal problema também foi solucionado com a apresentação de ferramentas básicas e genéricas para organização e gerenciamento dos projetos. Com o andamento do programa, os e (retirar) tutores da empresa e da universidade apresentaram uma série de ferramentas para um melhor gerenciamento e desenvolvimento de atividades nos grupos, tais como: Diagrama SIPOC, Matriz RACI, Cronograma, Ciclo PDCA, Espinha de peixe, Diagrama de *Spaghetti*, *Design of Experiments*, *Value Stream Map*, e outras ferramentas úteis no gerenciamento de projetos.

### **Problemas comportamentais**

Também foi possível observar problemas comportamentais em relação a alguns alunos que não compreenderam a importância do programa e deixavam a desejar em relação ao comprometimento com o projeto. Entretanto, também foi possível observar em outros membros um comportamento extremamente agressivo, tentando sempre se impor ao restante do grupo de trabalho e buscando mostrar-se mais qualificado para a empresa. Muitos dos (retirar) alunos, em paralelo ao Projeto Semestral, participaram do Processo Seletivo de Estágio da empresa, um dos mais concorridos do país.

### **Aspectos acadêmicos e Considerações finais**

O presente trabalho buscou referenciar a respeito de uma nova metodologia de ensino e, conforme observado através da execução do Projeto Semestral como um todo, é possível considerar a metodologia EPS como uma importante ferramenta para o desenvolvimento dos alunos de graduação do curso de Engenharia de Produção, cujos alunos adquirem na teoria o conhecimento em metodologias de gestão aliadas a um bom raciocínio lógico necessário a qualquer bom profissional no ramo de Engenharia.

O Projeto Semestral representa uma nova alternativa de renovação no ensino de Engenharia e só foi possível ser realizada graças ao apoio de docentes da universidade e da empresa multinacional. Esse projeto revelou-se um ótimo negócio para todas as partes envolvidas. Tanto para a empresa quanto para o aluno.

Por ser um projeto inovador, apresentou problemas de execução no início. Mas apesar de apresentar alguns erros, foi gerada uma série de lições aprendidas e, ainda assim, o impacto do programa, ao final de sua edição, tanto para os alunos quanto para a empresa foi altamente positiva.

O envolvimento dos alunos é um ponto a ser considerado como destaque do programa. Mesmo

tendo outras disciplinas e outros afazeres, os alunos dedicam uma boa parte de seu tempo para trabalharem na execução desses projetos. Ficam mais dispostos em aprender e adquirir experiência do que com a nota final da disciplina. As avaliações, nesse caso, ficam em segundo plano no andamento do programa, mas também são importantes para a evolução do aluno, para indicar pontos positivos e pontos negativos sobre seu desempenho no trabalho realizado, para que ele possa corrigi-los ainda antes de se tornar um engenheiro formado.

Ao viver a experiência real, problema real, o aluno tem de se desdobrar como pode, e ir atrás do conhecimento para resolver a situação ainda durante sua fase de aprendizado acadêmico. E é essa busca pelo conhecimento e também sua aplicação na prática é uma excelente forma de aprendizado. Dessa forma, o Projeto Semestral apresentou-se como uma rica fonte de aprendizado e trabalho em equipe, com o qual os alunos puderam viver desafios reais e trabalhar em função das melhores soluções para os problemas apresentados. Essa oportunidade amadureceu e enriqueceu seus alunos em termos de conhecimento enquanto estudantes e futuros profissionais. Através do trabalho prático e da introdução ao ambiente corporativo, os integrantes e alunos da universidade puderam consolidar seus conhecimentos e assimilar novos, assim como abrir os horizontes para novos métodos de aprendizado.

Em função dos resultados obtidos, a empresa pretende expandir o mesmo modelo de interação Universidade e Empresa para outras duas Universidades que também, como no caso da UNIFEI, possuem ex-alunos trabalhando atualmente na empresa. A proposta é manter a mesma estrutura com os ex-alunos funcionando como tutores profissionais nas respectivas universidades de origem. Essa proposta vai permitir que no médio prazo as equipes de projeto possam ser constituídas por estudantes de universidades distintas, como acontece no projeto semestral Europeu.

## Referências bibliográficas

Andersen, A. Preparing engineering students to work in a global environment to cooperate, to communicate and to compete. *European Journal of Engineering Education*, v. 29, n. 04, p. 549-558, 2004.

Campos L.C.; Dirani, E. A. T.; Manrique, A. L. *Educação em Engenharia: novas abordagens*. São Paulo: EDUC, 2011

Donner, R. S.; Bickley H. Problem-based learning: an assessment of its feasibility and cost, v. 21, p. 881-885. *Ed. Hum Pathol*. 1990.

Echavarria, M. V. Problem-Based Learning application in Engineering. *Revista de la Escuela de Ingeniería de Antioquia*, v. 14, p.85-95, 2010.

Engel, C. E. Problem-based learning - *Br J Hosp Med*; v. 48, p. 325-329, 1992.

Hadgraft, R.; Holecek, D. (1995) Viewpoint: towards total quality using problem-based learning. *International Journal of Engineering Education*, 1995, v. 11, n. 1, p. 8-13.

PMI - Project Management Institute. (2013) *Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)* Quarta edição, 2013.

Ribeiro, L. R. C. R. *A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): uma implementação na educação em engenharia na voz dos atores* / Luis Roberto de Camargo Ribeiro. São Carlos: UFSCar, 2005.





# Expo EDA – Exposición de estrategias didácticas de aprendizajes

## Las Metodologías Activas en la Enseñanza de la Ingeniería: un proceso formativo centrado en el estudiante

Euclides Samaniego González  
 Universidad Tecnológica de Panamá  
 euclides.samaniego@utp.ac.pa

**Resumen:** En este capítulo se describen los aspectos relacionados a la experiencia de innovación en la Educación Superior en la Universidad Tecnológica de Panamá desde los deseos de introducir novedades en la enseñanza universitaria, con el objeto de provocar cambios novedosos en el proceso formativo, que permita reducir el tiempo empleado por un estudiante en aprobar una asignatura, a la vez que adquiere conocimientos, habilidades y capacidades a través de un paradigma basado en el aprendizaje. En esta línea se creó Expo EDA, que se transforma en un componente de la innovación educativa per sé, que da a conocer los diversos proyectos elaborados por los estudiantes de Ingeniería en las diferentes asignaturas de la especialidad de la carrera, con la guía de sus profesores, para promover la creatividad y la innovación de cada uno de los estudiantes en el desarrollo de su formación Académica y Profesional, logrando incentivar y canalizar entre los estudiantes el interés por la investigación científica y tecnológica a favor del desarrollo del país.

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en problema, Aprendizaje colaborativo, Aprendizaje orientado a proyectos, Educación Superior, Estrategias didácticas de aprendizaje, Innovación, Método del caso, Metodologías activas, Planificación del futuro.

### Introducción

Expo EDA es una exposición a través de la cual se presentan los resultados de diversas estrategias de aprendizaje empleadas en la enseñanza de la Ingeniería de Sistemas y Computación en la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá, su principal objetivo es compartir experiencias de innovación en docencia universitaria permitiendo visualizar los avances de las prácticas de enseñanza orientada a fomentar aprendizaje de calidad de los estudiantes tanto en su formación académica como profesional.

El desarrollo de la experiencia innovadora, Expo EDA, se realiza a lo largo de todo el año académico y está referida a la aplicación de metodologías activas, integración de TIC's, procesos de monitoreo de la enseñanza-aprendizaje, uso de plataformas virtuales de aprendizajes y técnicas de evaluación de los aprendizajes. Esta experiencia de innovación educativa se enmarca en asignaturas<sup>1</sup> de diversas áreas de la Ingeniería de Sistemas y Computación en la cual se presentan los enunciados que serán asignados a los diferentes grupos de trabajo que participan en Expo EDA para que trabajen sus proyectos. Cada grupo de trabajo desarrolla el proyecto en las asignaturas que está cursando. La exposición es organizada por estudiantes bajo la supervisión de los docentes, sirviendo no solo como medio para adquirir conocimientos

<sup>1</sup> Listado de las asignaturas que forman parte del desarrollo de la experiencia innovadora, Expo EDA. De tercer año: Inteligencia Artificial, Herramientas de Computación Gráfica, Herramientas aplicadas a la Inteligencia Artificial. De cuarto año: Sistemas Basados en el Conocimiento, Ingeniería de Sistemas Robóticos, Animación Digital y Video Juego, Simulación de Sistemas, Ingeniería de Sistemas Dinámicos, Lenguajes Formales, Autómatas y Compiladores.

de la especialidad, sino también para fomentar el trabajo en equipo, la responsabilidad, honestidad, creatividad y sobre todo permitir que los estudiantes interactúen con sus iguales, bachilleres, empresarios y docentes.

Expo EDA es un punto de integración de los resultados de la aplicación de diversas estrategias de enseñanza aprendizaje que sirve como motivante para que tanto docentes como estudiantes se esmeren por desarrollar proyectos que evidencien excelencia en la enseñanza, adecuados niveles de calidad en los aprendizajes y fortalecimiento de competencias y valores. Desde hace cinco años Expo EDA es un punto de referencia para el logro de importantes metas académicas, además de ser la vitrina de la Facultad para presentar a estudiantes de bachillerato y empresarios los productos de su formación profesional, también es un medio de incentivo para los estudiantes quienes ven a Expo EDA como el medio de mostrar sus innovaciones producto de los conocimientos adquiridos y los docentes obtienen las evidencias que demuestran los resultados de aprendizaje de sus estudiantes, el logro de la aplicación de estrategias adecuadas de enseñanza.

### **Caracterización del problema**

Para la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) la docencia es una de las piezas claves en el proceso de enseñanza–aprendizaje. El papel del docente de facilitar conocimiento de una forma clara es tarea compleja, sobre todo en las disciplinas ingenieriles y con una población docente, con formación técnica de base, no educada inicialmente para enseñar. De allí, que en los últimos años, la UTP establece un procedimiento más riguroso de selección docente para que se logre el contrato de recursos humanos capaces y con vocación para darle una formación completa a los estudiantes que luego les permita ser profesionales de una rigurosa calidad científica y tecnológica<sup>2</sup>.

Luego de 34 años desde su creación, la UTP cuenta con 1,552 docentes de los cuales 772 son de la Sede Central y 780 corresponden a los 7 Centros Regionales en las 6 Facultades con que cuenta la Universidad. Del total de personal docente, 515 son profesores con dedicación a tiempo completo y 1,037 con dedicación a tiempo parcial<sup>3</sup>.

La UTP, como institución formadora, brinda información y experiencias prácticas permanentes al personal docente que fomentan el desarrollo e implementación de metodologías innovadoras en Educación Superior y que las mismas se vean reflejadas tanto en la programación como en la ejecución y evaluación curricular. Sin embargo, la resistencia al cambio ha sido el principal obstáculo que enfrenta en la actualidad la UTP. Por ejemplo, a nivel nacional se ha ofrecido capacitaciones al personal docente con temas relacionados al uso de innovaciones en Educación Superior, específicamente el empleo de estrategias metodológicas activas, solo el 3.67% de los docentes de la UTP ponen en prácticas estas técnicas, estrategias y metodologías innovadoras en el desarrollo de las actividades educativas de manera formal.

La población docente, en su gran mayoría, tiene más de 25 años de docencia, casi todos egresados de la institución como profesionales de la ingeniería, ciencias y tecnología; toda su experiencia de aprendizaje, fundamentalmente conductista, guía su práctica docente actual. Gran parte de la resistencia al cambio, como principal obstáculo al uso de innovaciones en Educación Superior, es debido a que el 80% del personal docente tiene influencias conductistas cuyo objetivo educativo es pretender crear estudiantes competentes que den la respuesta correcta a un determinado estímulo, basándose en aplicaciones en educación como la enseñanza programada (planificación, diseño, objetivos operativos, secuenciación de contenidos, exámenes) y modificación de conducta, mientras que un 20% del personal docente su

<sup>2</sup> UTP – Memoria Institucional 2015 Gestión Académica – Carrera Docente. <http://www.utp.ac.pa/documentos/2016/pdf/memoria-utp-2015.pdf>

<sup>3</sup> UTP – Dirección General de Planificación Universitaria, Departamento de Estadística e Indicadores – Indicadores de la Gestión Universitaria, 2015.

influencia radica en el enfoque constructivista cuyo objetivo educativo se basa en que los estudiantes aprendan de modo significativo cuando construyen sus propios saberes, partiendo de los conocimientos previos que estos poseen, basándose en aplicaciones en educación como diálogo profesor–alumno, lluvia de ideas, preguntas insertadas, discusiones guiadas, resúmenes, organizadores gráficos (cuadros sinópticos e ilustraciones gráficas), mapas y redes conceptuales.

### Propósitos de la experiencia de innovación en la educación superior

Expo EDA como innovación educativa nace con cuatro propósitos: a) aplicar metodologías activas en la formación y construcción de conocimientos orientados a la participación activa de los estudiantes a través de oportunidades y condiciones dadas por el profesor, b) reconocer la trayectoria, creatividad, productividad e impacto de los proyectos de los estudiantes de las carreras de Ingenierías en el campo de la investigación tecnológica y científica, c) evidenciar el impacto que tiene la aplicación de adecuadas estrategias metodológicas en los procesos de formación profesional en ingeniería y, d) motivar a los docentes en el empleo de metodologías activas.

### Marco de referencia

Como proyecto institucional, la aplicación de estrategias activas tiene sus fundamentos en las teorías de aprendizajes constructivistas empleado hoy en día de manera reiterada como paradigma educativo (Coll y Martín, 2002). El proceso de enseñanza–aprendizaje constructivista no tiene una materialización unívoca, porque se nutre de diversas aportaciones de diferentes campos del saber.

El constructivismo sustenta sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, en muchos casos divergentes (Fullan, 2008). Sin embargo, comparten la importancia de la actividad mental constructiva del alumno. La idea primordial es que el aprendizaje del estudiante se construye. La mente de las personas elabora nuevos significados a partir de la base de enseñanzas anteriores. Se destacan tres modelos: la teoría evolutiva de **Piaget**, el enfoque socio – cultural de **Vygotsky**, y el aprendizaje significativo de **Ausubel**.

En el primer modelo, **Piaget** plantea que el aprendizaje es evolutivo. El aprendizaje es una reestructuración de estructuras cognitivas. Las personas asimilan lo que están aprendiendo interpretándolo bajo el prisma de los conocimientos previos que tienen en sus estructuras cognitivas (Kamii, 2003). De esta manera se consigue: a) mantener la estructura cognitiva; b) ampliar la estructura cognitiva y c) modificar la estructura cognitiva. El docente sabe que la persona está aprendiendo si es capaz de explicar el nuevo conocimiento adquirido. La motivación del estudiante es inherente a este tipo de aprendizaje, por tanto no manipulable por el profesor.

En el segundo modelo, **Vygotsky** afirma que el aprendizaje está condicionado por la sociedad en la que nacemos y nos desarrollamos. Para él, la educación es fundamental para un mejor desarrollo del país, que se basa a través de un proceso de mediación docente en el cual el profesor es la persona principal que tiene el deber de coordinar y orientar el proceso de enseñanza, para un mejor desempeño de la comunidad estudiantil. Vygotsky aportó una gran cantidad de contribuciones acerca el desarrollo cognitivo en las personas, desde una perspectiva sociocultural, muy diferentes a otros teóricos relacionados con el mismo tema. Esta teoría resulta importante ya que se especifica en la cultura el desarrollo cognitivo y la interrelación personal dentro de la sociedad para la comprensión de nuevos conocimientos (Álvarez y del Río, 2000).

Y finalmente, en el tercer modelo **Ausubel** con la teoría del aprendizaje significativo considera que el punto de partida de todo aprendizaje son los conocimientos y experiencias previas. En palabras del propio Ausubel "el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe" (Ausubel, Novak y Hanesian, 1990).

Según el teórico norteamericano, David Ausubel (Ausubel, 1990), el aprendizaje que adquiere el estudiante es significativo si se relaciona con el conocimiento previo, puesto que el alumno construye sus propios esquemas de conocimiento, relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos. Para ello el material nuevo tiene que estar organizado en una secuencia lógica de conceptos, de lo general a lo específico (Coll, 2004). De igual forma, el alumno relaciona conscientemente las nuevas ideas con las estructuras cognitivas previas.

Cuando el alumno no tiene desarrolladas esas estructuras previas, como en el caso de muchas disciplinas escolares, solo puede incorporar el nuevo material de manera memorística. Como resulta imposible aplicarlo a la práctica, se olvida con facilidad. El aprendizaje no se produce si no hay interés por parte del alumno (Coll y Gillieron, 1985). Por lo expresado, se puede establecer los principios del constructivismo de la siguiente forma: 1) el sujeto construye el conocimiento de manera activa, interactuando con el objeto de estudio; 2) el nuevo conocimiento adquiere significado cuando se relaciona con el conocimiento previo; 3) el contexto social y cultural de la persona influye en la construcción del significado y, 4) aprender implica participar de forma activa y reflexiva.

### **Descripción de la experiencia de innovación en la educación superior**

El marco idóneo para la renovación metodológica de la labor docente en la Universidad Tecnológica de Panamá fue producto de los nuevos modelos de aprendizajes y nuevas metodologías que están siendo introducidas en la enseñanza universitaria. Conscientes de la implantación de nuevos planes educativos que se ha dado en la enseñanza universitaria y que han transformado el modelo de aprendizaje tradicional, que consistía en la acumulación de conocimientos, a un modelo basado en la adquisición de competencias, se consideró pertinente dar inicio a una experiencia de innovación en la educación que buscara promover la creatividad y la innovación de los estudiantes de Ingeniería para el desarrollo de su formación Académica y Profesional.

A pesar de que esta renovación metodológica implicara que como docente se debía realizar mayores esfuerzos por aplicar nuevas metodologías para que el estudiante lograra adquirir las competencias previstas en el plan de estudios de su carrera, se aceptó el reto a favor del desarrollo del país. Esta decisión implicó nuevos roles en la labor docente y del estudiante. Ahora, los estudiantes debían adquirir una serie de habilidades y ser capaces de aplicarlas, ponerlas en práctica y disponer de los conocimientos apropiados a tal efecto.

Para lograr que la experiencia de innovación en la educación superior se diera en la Universidad Tecnológica de Panamá, implicó que la labor del docente se multiplique producto de que no sólo se debe elaborar las clases y exponer las temáticas de la asignatura que debe adquirir el estudiante, sino que el docente adicionalmente debe diseñar la guía en la que el estudiante desarrolla su aprendizaje. De igual forma, el docente al escoger la metodología debe considerar aquella más conveniente a la perspectiva de las circunstancias y condicionantes del grupo y de la asignatura, y en concordancia con el modelo de aprendizaje que desea fortalecer en los estudiantes. Entre algunas de las metodologías empleadas en la enseñanza de la ingeniería están:

- El *aprendizaje basado en problema*, en la que los estudiantes aprenden en pequeños grupos partiendo de un problema, a buscar la información que necesitan para comprender y solucionar la problemática dada, todo esto bajo la supervisión del profesor;
- El *método del caso*, que permite desarrollar competencias clave para cualquier estudiante universitario como el pensamiento crítico, la capacidad de trabajo en grupo, la expresión oral y escrita;
- El *aprendizaje orientado a proyectos*, que permite la planificación, creación y evaluación de un proyecto que responda a las necesidades planteadas en una determinada situación; y,
- La adquisición de competencias a través del *aprendizaje cooperativo*, que mejora la motivación hacia los objetivos y contenidos del aprendizaje y el rendimiento.

### **Procedimiento para el desarrollo de la experiencia de innovación en la educación superior**

Expo EDA como medio de hacer público los logros en el aula y mecanismo de divulgación de resultados se transforma en un componente de la innovación educativa per sé, que da a conocer los diversos proyectos elaborados por los estudiantes de Ingeniería de Sistemas y Computación en las diferentes asignaturas de la especialidad de la carrera con la guía de sus profesores, para promover la creatividad y la innovación de cada uno de los estudiantes en el desarrollo de su formación Académica y Profesional. De esta manera, se logra incentivar y canalizar entre los estudiantes el interés por la investigación científica y tecnológica a favor del desarrollo del país.

Es de gran importancia para el desarrollo de Expo EDA, como innovación educativa, que los estudiantes de tercer y cuarto año, inicialmente, se destaquen con ideas transformadoras que impulsen una educación en calidad e innovación; lo cual se obtiene cuando los profesores y estudiantes logran compartir experiencias y comprobar como distintas prácticas solucionan diversas complejidades propias de la sociedad, corroborando la misión de la Universidad Tecnológica de Panamá al aportar a la sociedad el capital humano integral, calificado, emprendedor e innovador con pensamiento crítico y socialmente responsable.

Es por lo anterior expuesto que se creó el procedimiento para el desarrollo de Expo EDA en la Educación Superior que consta de cinco fases a saber:

#### **a. Fase N°. 1: Elección de la temática, fecha y estrategia didáctica de aprendizaje.**

El coordinador general y los docentes colaboradores de la Expo EDA se reúnen con el propósito de elegir la temática que se abordará para la generación de proyectos, la fecha en que se efectuará la presentación de los proyectos, las diferentes metodologías y estrategias didácticas de enseñanza–aprendizaje que se emplearán para el desarrollo de las actividades formativas a lo largo del año.

#### **b. Fase N°. 2: Formación del comité organizador y los grupos de trabajos.**

En esta fase, los docentes se reúnen para formar los grupos de trabajo, de acuerdo a los perfiles de los estudiantes, para el desarrollo de los proyectos de las diferentes asignaturas que estarán presentes en la Expo EDA y la elección de líderes de grupos.

#### **c. Fase N°. 3: Presentación y aprobación de temas de los proyectos por grupos de la Expo EDA.**

Cada grupo presentará la propuesta del proyecto a desarrollar y que será presentada en la Expo EDA como innovación educativa, el(los) docente(s) aprobará(n) el documento propuesto o dará(n) recomendaciones de mejorarlo.

#### **d. Fase N°. 4: Supervisión y retroinformación de proyectos.**

Una vez aprobado, el docente le da seguimiento a la organización, planificación, desarrollo, ejecución y mantenimiento del proyecto a lo largo del semestre. Para ello, se considerará y proporcionarán todos los recursos que se requieran para tal fin. El fiel cumplimiento de los objetivos de la experiencia de la innovación en el nivel superior es responsabilidad del equipo docente al aplicar debidamente las metodologías activas, la integración de las TICs y dar seguimiento al proceso de monitoreo de la enseñanza y el aprendizaje. Por parte del estudiante, éste se compromete a la presentación de proyectos innovadores de alto nivel que garantizan el esfuerzo personal y académico.

#### **e. Fase N°. 5: Sustentación de proyectos – Expo EDA.**

Durante el día establecido para la ejecución de la Expo EDA habrá mesas de trabajo temáticas para que cada grupo de estudiantes exponga sus proyectos, espacio donde cada uno tendrá oportunidad de dar a conocer sus innovaciones, las fases que llevaron al desarrollo de la misma y los retos que tuvieron que superar para el logro de los objetivos y metas trazadas.

### **Población beneficiada con la experiencia de innovación en la educación superior**

La riqueza de esta innovación educativa radica en la posibilidad que tendrán los docentes y estudiantes de compartir experiencias y comprobar cómo distintas prácticas solucionan diversas complejidades propias de la sociedad y de la educación. La población beneficiada con la innovación se describe a continuación:

#### **a. Inicialmente, estudiantes de tercer y cuarto año de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.**

Expo EDA es el espacio común a los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación de tercer y cuarto año, para que se destaquen con ideas transformadoras que impulsen una mejor educación en calidad e innovación. En esta exposición participan en promedio alrededor de 89 estudiantes de tercer año y 86 estudiantes de cuarto año. Un total promedio de 175 estudiantes. En la tabla N°. 1 se muestran las cantidades de estudiantes que han participado en la innovación educativa desde su creación.

<b>TABLA N°. 1 – CANTIDAD DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA</b>						
Año	Número de participantes por año académico					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Tercero	72	81	83	91	98	109
Cuarto	71	91	94	88	86	87
Total por año académico	<b>143</b>	<b>172</b>	<b>177</b>	<b>179</b>	<b>184</b>	<b>196</b>

#### **b. Estudiantes de colegios que visitan Expo EDA.**

Expo EDA permite que estudiantes del duodécimo año de diversos colegios públicos o privados sean invitados a visitar la Feria Tecnológica de Ciencia, Ingeniería, Innovación y Sociedad cuya

finalidad es que estos alumnos puedan apreciar lo que se desarrolla en la UTP – FISC y puedan comprender que los conocimientos adquiridos en sus aulas de clases son crucial para la soluciones de problemas en la sociedad. Por otro lado, es de gran utilidad como medio de dar a conocer la creatividad y la innovación de los estudiantes de Ingeniería para el desarrollo de su formación Académica y Profesional. Adicionalmente, es de beneficio para los estudiantes invitados para su decisión en cuanto a la orientación vocacional.

En la Expo EDA participan como invitados cuatro (4) a cinco (5) colegios y alrededor de 32 a 93 estudiantes visitantes. En la tabla N°. 2 se presentan las cantidades de estudiantes de Colegios y Centros Regionales de la UTP que visitan Expo EDA al ser invitados en la innovación educativa desde su creación.

Año	Número de participantes por año académico				
	2011	2012	2013	2014	2015
Colegios, Escuelas e Institutos	32	48	62	78	93
Centros Regionales	8	10	12	15	10
Total por año académico	40	58	74	93	103

Los colegios invitados a visitar Expo EDA son aquellos que por la naturaleza de los bachilleres que se ofrecen en los mismos tienen mucha relación con las carreras que ofrece nuestra Universidad y la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales donde se desarrolla esta innovación educativa. Entre estos colegios se puede mencionar:

- Badi School
- Colegio Episcopal de Panamá
- Colegio Ingeniero Tomas Guardia
- Escuela Secundaria Pedro Pablo Sánchez
- Instituto América
- Instituto Fermín Naudeau
- Instituto José Dolores Moscote
- Instituto Justo Arosemena
- Instituto Nacional
- Instituto San Martin de Porres

### **c. Docentes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación que participan en Expo EDA.**

Expo EDA es el espacio común entre los docentes que tienen a cargo los estudiantes de tercer y cuarto año, donde se elige una temática y una estrategia de enseñanza (ver tabla N°. 4) que se aplica a lo largo del semestre, con miras a desarrollar proyectos e investigaciones que evidencian los conocimientos adquiridos por los estudiantes y que estos proyectos resulten útiles al proceso productivo de bienes y servicios de la comunidad, la región y el país. En la tabla N°. 3 se muestran las cantidades de docentes que han participado en la innovación educativa desde su creación.

TABLA N.º 3 – CANTIDAD DE DOCENTES PARTICIPANTES EN LA INNOVACIÓN EDUCATIVA					
Año	Número de participantes por año académico				
	2011	2012	2013	2014	2015
Tercero	2	3	4	4	5
Cuarto	3	3	4	6	8
Total de docentes por año académico	5	6	8	10	13

En la Expo EDA participaron 5 profesores de la especialidad en su primera versión, cuya función es guiar a los estudiantes en el desarrollo de la misma, incentivar en ellos el interés por la investigación científica y tecnológica a favor del desarrollo del país, promover la creatividad y la innovación para el desarrollo de su formación Académica y Profesional y cambiar el paradigma educativo dentro de su ejercicio docente.

Adicionalmente, otros docentes han empezado a integrarse al proyecto, que inició como el trabajo de clases de un docente. Actualmente, son 5 los que han participado en sus cinco versiones, ahora se incluyen docentes de otras facultades que desean presentar los resultados de sus innovaciones en el aula. Esto evidencia que los propósitos del proyecto están siendo alcanzados.

#### **d. Docentes que visitan Expo EDA.**

Los profesores del duodécimo año de diversos colegios públicos o privados son invitados a visitar la Feria Tecnológica de Ciencia, Ingeniería, Innovación y Sociedad cuya finalidad es establecer un vínculo entre docentes de los Colegios de la Educación Media y los docentes de la Educación Superior.

El 84% de los docentes de los Colegios, Escuelas o Institutos que han sido invitados a Expo EDA y que asisten a esta actividad son del área de informática, quienes la ven como un medio de réplica en sus colegios o escuelas. El 32% de los docentes de los colegios y escuelas invitadas desarrollan actividades similares a Expo EDA en la actualidad.

#### **e. Empresarios invitados a Expo EDA.**

Los empresarios son invitados con la finalidad de que se fomente la interrelación entre la Universidad Tecnológica de Panamá, la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, el Sector Empresarial y las instituciones locales y nacionales comprometidas con la Ciencia, Tecnología e Innovación. El 60% de las empresas e instituciones públicas o privadas que han sido invitados a Expo EDA asiste a esta actividad, puesto que estos empresarios ven con mucho entusiasmo el potencial que proyectan los estudiantes en la presentación de sus proyectos y los ven como sus futuros colaboradores en las empresas para desarrollar proyectos de alto nivel y con los estándares de calidad que exige el mercado laboral hoy en día.



## Principales resultados e impactos de la experiencia de innovación en la educación superior

Una vez que se aplicó el procedimiento para el desarrollo de Expo EDA como experiencia de innovación en la Educación Superior, se han logrado los siguientes aspectos:

En relación a la temática y estrategias didácticas de aprendizaje en el desarrollo de la Expo EDA, durante las cinco versiones de la experiencia innovadora muchas áreas han sido abordadas al igual que distintas estrategias han sido empleadas (ver Tabla N° 4).

TABLA N°. 4 – ALGUNAS TEMÁTICAS DE INVESTIGACIÓN FRECUENTES		
<b>A. DERIVADAS DE LA INGENIERÍA CIVIL</b> 1. Ingeniería Agrícola 2. Ingeniería Ambiental 3. Ingeniería Civil 4. Ingeniería del Transporte 5. Ingeniería Hidráulica <b>B. DERIVADAS DE LA INGENIERÍA ECONÓMICO – ADMINISTRATIVA</b> 6. Ingeniería Comercial 7. Ingeniería de Producto 8. Ingeniería Industrial 9. Ingeniería Logística <b>C. DERIVADAS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA</b> 10. Ingeniería de Control 11. Ingeniería Eléctrica 12. Ingeniería Electromecánica 13. Ingeniería Electrónica 14. Ingeniería Mecatrónica	<b>D. DERIVADAS DE LA INGENIERÍA MECÁNICA</b> 15. Ingeniería Acústica 16. Ingeniería Automotriz 17. Ingeniería Mecánica 18. Ingeniero Naval <b>E. DERIVADAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA</b> 19. Ingeniería Aeroespacial 20. Ingeniería de Alimentos 21. Ingeniería de Materiales 22. Ingeniería de Minas 23. Ingeniería de Sonido 24. Ingeniería Militar 25. Ingeniería Química <b>F. OTRAS ÁREAS DEL SABER</b> 26. Ciencias Naturales 27. Ciencias Sociales 28. Educación 29. Medicina 30. Psicología	<b>METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en problema</li> <li>• Aprendizaje Basado en tareas</li> <li>• Aprendizaje cooperativo</li> <li>• Aprendizaje orientado a proyectos</li> <li>• Evaluaciones de los aprendizajes</li> <li>• Integración de TIC</li> <li>• Método del caso</li> <li>• Metodologías activas</li> <li>• Procesos de monitorio de la enseñanza y el aprendizaje</li> <li>• Uso de plataformas virtuales de aprendizajes</li> </ul>

En la tabla N°. 4 se listan algunas de las temáticas de investigación que permiten a los estudiantes identificar y formular el problema, así como plantear futuras soluciones. Además de las diferentes metodologías y estrategias didácticas de enseñanza–aprendizaje que el docente considera como más convenientes a las condicionantes del grupo y de la asignatura, sin olvidar la concordancia con el modelo de aprendizaje que desea fortalecer en los estudiantes.

En relación a la formación del comité organizador y los grupos de trabajos en el desarrollo de la Expo EDA, se consideran 30 temáticas de investigación fundamentadas en distintas temáticas relacionadas con retos de la sociedad panameña. Los docentes aplican dinámicas de grupos para la formación de los 10 grupos de trabajo por cada año de entre 2 a 5 estudiantes por grupo. Una vez formados los grupos de trabajo, se aplican estrategias que permitan la asignación de las temáticas que tendrán que desarrollar cada uno de los 50 grupos de trabajo.

En total, entre tercer y cuarto año se desarrollan 150 proyectos de investigación y alrededor de 175 estudiantes participan como expositores e investigadores (ver Tabla N° 5). El total de proyectos de investigación se obtiene al considerar el número de asignaturas que da el estudiante por año, quien debe

desarrollar un proyecto por asignatura con la temática asignada a su grupo de trabajo. Los grupos de trabajo son los mismos para todas las asignaturas en que esté matriculado oficialmente.

TABLA N° 5 – NÚMERO DE GRUPOS DE TRABAJO Y TOTAL DE PROYECTOS				
	Cantidad de grupos por año	Cantidad de grupos de trabajo (10 por año)	Número de asignaturas por año	Número de experiencias
Colegios, Escuelas e Institutos	3	30	3	90
Centros Regionales	2	20	3	60
Total por año académico		50	Total de Proyectos	150

La participación de cada uno de los estudiantes en las diferentes comisiones (ver Tabla N° 6) es de gran importancia, ya que sus opiniones, observaciones y recomendaciones son importantes para el éxito de Expo EDA. Para el logro de adecuados niveles de coordinación, los docentes trabajan mancomunadamente en la organización de la actividad, no solo haciendo coincidir los grupos de estudiantes entre docentes, sino que en varias ocasiones un mismo proyecto involucra a más de una asignatura en sus distintas etapas.

TABLA N° 6 – ORGANIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA INNOVADORA, EXPO EDA	
Comisión	Responsables
• Comité organizador	Docentes. Estudiantes de tercer y cuarto año de ambos turnos.
• Protocolo	Representantes estudiantiles de tercer y cuarto año de ambos turnos.
• Diseño y Publicidad	Representantes estudiantiles de tercer y cuarto año de ambos turnos.
• Finanza	Representantes estudiantiles de tercer y cuarto año de ambos turnos.
• Logística	Representantes estudiantiles de tercer y cuarto año de ambos turnos.
• Evaluación de proyectos	Docentes y empresarios.

En relación a la presentación y aprobación de temas de los proyectos por grupos de la Expo EDA, en la tabla N° 7 se listan algunos de los proyectos que fueron aprobados dada la importancia y la solución presentada a las problemáticas de interés social en nuestro país y la región.

TABLA N°. 7 – TÍTULOS DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN			
N°.	Título del proyecto	N°.	Título del proyecto
1	Bomberbot	16	Proceso de calidad creando bloques de uso "No Estructural"
2	Centro de Control de Riesgo	17	Representación del proceso de reciclaje del Plástico
3	Detección de enfermedades psicológicas	18	Robótica interactiva y constructiva para preescolar
4	Dispositivo de Rastreo en desastres	19	S.A.T. para volcanes con Arduino
5	Generación Sistemática de dieta y entrenamiento físico	20	Sistema Experto para la recomendación de carreras en la UTP
6	Grupo alerta temprana de movimientos sísmicos	21	Sistema Experto: SE_Medico
7	Grupo alerta y prevención de Inundaciones	22	SEAN (Sistema Experto de Asesoría Nutricional)
8	Grupo monitoreo y detección de gases	23	Selección de Ejercicios para el Entrenamiento Físico
9	Incorporación de la tecnología en realidad aumentada a un VANT	24	SIDFO (Sistema Integrado de Diagnostico físico de orquídeas)
10	Monitoreo y control del transporte público	25	Simulador del proceso de clasificación y reciclaje de materiales para la creación de nuevos productos
11	Planta de reciclado automatizada (Papel y Plástico)	26	Sistema Automatizado para la gestión inteligente del tráfico
12	Planta industrial de reciclaje: empaquetado y distribución del papel	27	Sistema C. C. R. P. Culturas y Costumbres de la Rep. de Panamá
13	Planta industrial de reciclaje: empaquetado y distribución del plástico	28	Sistema de concentración y cansancio en ambientes laborales
14	Predicción de comportamiento utilizando SE y reconocimiento facial	29	Sistema de control de costo total de compra en el supermercado
15	Prevención de inundaciones	30	Sistema Experto 3D: MIA (Motor Mechanic Inteliget Assistant)

En relación a la sustentación de proyectos expuestos por los grupos de trabajo en el desarrollo de la Expo EDA, se realiza una evaluación que requiere de datos e información que ayuden a obtener una mejor fundamentación para conocer la efectividad del proceso de adquisición de competencias, para lograrlo se hace uso de distintas técnicas de evaluación de los aprendizajes, entre algunas técnicas aplicadas se pueden citar: la observación, test, lista de calificaciones finales, entrevistas, entre otras.

Una de las estrategias de aprendizaje activa más efectiva para una sesión de aprendizaje ha sido la reconsideración, método que consiste en pedir a los estudiantes que manifiesten sus opiniones sobre las temáticas al principio de la clase y luego vuelvan a examinar esa opinión al final, con esto se logra conocer si los estudiantes mantienen las mismas opiniones sobre las temáticas o si éstas han cambiado. Adicionalmente, se hacen evaluaciones a los proyectos considerando la autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación.

Este conjunto de elementos sirven como mecanismo de recolección de datos para evaluar tanto el desempeño del curso como la ejecución de la innovación en sí. La data procesada nos permitirá conocer el logro de objetivos, ajustes necesarios y apoyar decisiones de tipo académica como administrativas.

Con el desarrollo de la Expo EDA y la aplicación de diversas metodologías activas, la integración de las TIC's en el aula y el debido seguimiento al proceso de monitoreo de la enseñanza y el aprendizaje, se han logrado en los estudiantes los siguientes aspectos:

- a. Que haya consenso de trabajo en equipo y que se den acuerdos de qué realizar y cómo realizarlo.
- b. Que se potencien las relaciones personales, de estudio y la buena interacción entre las personas que estuvieron presentes en cada una de las actividades durante el semestre.
- c. Que se diera el compromiso de trabajo y cumplimiento de todos los integrantes del equipo de trabajo.

- d. Que se logre el propósito de realizar las responsabilidades de cada uno de los estudiantes y que se tomen en cuenta los aportes de los mismos, tanto en la actividad como en el desarrollo del proyecto a presentar en la Expo EDA.
- e. Que identifiquen con un buen dominio en el uso de la tecnología, la aplicabilidad de los conocimientos previos y los conocimientos adquiridos en las asignaturas donde se desarrolló el proyecto presentado en la Expo EDA.
- f. Que se haya demostrado no sólo el buen desempeño académico, sino también su espíritu de compañerismo y solidaridad para trabajar en grupo.
- g. Que al usar diversas metodologías activas se haya permitido la participación permanente de los estudiantes de manera individual y colectiva lo cual conlleva a que su rendimiento académico sea óptimo y por ende logren las capacidades previstas.
- h. Que al ser evaluados los estudiantes obtienen calificativos satisfactorios, ya que estos logran comprender lo planteado por el docente.
- i. Que al trabajar en equipo y con la interacción entre los participantes, éstos pierdan miedo en la presentación de sus proyectos tanto en el aula de clase como en público. Se reconoce el dominio del tema que el estudiante posee a la hora de sustentar sus puntos de vista durante las diversas sesiones de aprendizaje.
- j. Que sean más autónomos y autodidactas en su propio aprendizaje.

Como resultado de todas las evaluaciones cualitativas y cuantitativas que se realizan en el desarrollo de la Expo EDA se hace mención de algunos de los resultados obtenidos:

- a. Hay un 85% de mayor participación de los integrantes de cada grupo en aportes de gran valor en los proyectos a ejecutarse y un mayor compromiso y cumplimiento de las responsabilidades asignadas en todos los integrantes del equipo de trabajo.
- b. Un 29% de los estudiantes obtienen calificaciones de sobresaliente (A), un 43% bueno (B), un 17% regular (C) y un 3% reprobado (D o F) en comparación con otras asignaturas que no participan en la innovación educativa.
- c. El 92% de los estudiantes demuestran una mejoría en el grado de autonomía y autodidactismo en su propio aprendizaje mientras que el 8% de los estudiantes sólo se conforma con el conocimiento transmitido en clase o aportes de sus compañeros.
- d. El 88% de los estudiantes proyectan un gran dominio del tema al sustentar sus puntos de vista durante las diversas sesiones de aprendizaje y a la hora de la disertación de sus proyectos, tanto en el aula de clase como en público.
- e. El 60% de los proyectos de investigación que se presentan en Expo EDA son aceptados y aprobados como trabajos de graduación (tesis) de los estudiantes con sus debidas ampliaciones y mejoras, producto de las recomendaciones hechas al final del desarrollo de Expo EDA. El 95% de las sugerencias que se dan a los proyectos se basan en el desarrollo de trabajos futuros, de ahí su

aceptación como trabajo de graduación de los estudiantes.

f. El 15% de los proyectos de investigación que se presentan en Expo EDA han sido vistos por los empresarios como proyectos de alto nivel y que cumplen con estándares de calidad. Estos empresarios han propuesto la compra o contratación de los estudiantes para colaborar en sus empresas, mientras culminen su carrera.

Se ha logrado en los docentes:

- a. Que haya cambios en el empleo de metodologías para mediar el conocimiento y la práctica de la evaluación acordes a las actividades que se desarrollan, para el fiel cumplimiento de los objetivos trazados en la Expo EDA como innovación educativa.
- b. Que se empleen rúbricas que facilitan la evaluación del desempeño de los estudiantes.
- c. Que se fomente a mediano y a largo plazo la producción en el conocimiento científico y tecnológico.
- d. Que acepten el cambio como único medio de innovar y garantizar calidad en la formación profesional.
- e. Generar una reacción en cadena que poco a poco ha logrado más voluntarios a esta tendencia innovadora.

Desde la primera versión de Expo EDA donde se dio inicio con un docente, esta se incrementó con una participación del 9% de los docentes de la Facultad, y hoy en día se cuenta con un 24% de colaboración de los docentes quienes han empezado a integrarse al proyecto de Expo EDA en sus cinco versiones. Sin olvidar las réplicas que se han desarrollado en algunos colegios del país, así como también docentes de la Facultad que han creado versiones similares como “encuentro de programadores” cuyo objetivo es el desarrollo colaborativo de software o “poster científico”, y la construcción de una herramienta informática para la selección del proyecto más popular por parte de los visitantes.

### **Evaluación de la experiencia de innovación en la educación superior**

Antes, durante y después que se haya desarrollado la actividad Expo EDA se procede a hacer una evaluación de todos los aspectos que involucra la ejecución de la misma. Tanto docentes como estudiantes que estuvieron directamente relacionados con las diferentes etapas de desarrollo de Expo EDA tienen como función ver todos los aspectos positivos y los obstáculos, cuyo propósito es hacer los ajustes pertinentes en aquellas situaciones que lo requieran.

Esto se logra por un lado haciendo sesiones de planificación del futuro de Expo EDA, en el que se selecciona un momento para la reflexión ¿Qué logros se alcanzaron en la innovación educativa? ¿Qué actividades de la Expo EDA se necesitan mejorar? ¿Qué nuevas actividades se pueden anexar a Expo EDA? ¿Cuáles son los factores y fortalezas que hacen de Expo EDA una innovación educativa atractiva a los estudiantes, docentes y empresarios?

Al dedicarle tiempo a esta sesión de planificación del futuro de Expo EDA, permite que todos los docentes y estudiantes tengan la ocasión de examinar lo que la Expo EDA significa para ellos. Adicionalmente, se cuenta con un instrumento de evaluación por personal externo a los organizadores de la Expo EDA como

innovación educativa.

### **Impacto sobre los destinatarios**

Los estudiantes que participan en Expo EDA sienten mayor confianza en cuanto al conocimiento adquirido; puesto que son conscientes que los conocimientos adquiridos en los años de estudios son de mucha relevancia para la aplicabilidad de los mismos en problemáticas de la sociedad actual. Se sienten atraídos por ser emprendedores y crear sus propias empresas.

Los estudiantes de colegios que visitan Expo EDA aprecian los proyectos generados en cada asignatura, ya que al estar relacionados en diversas áreas del saber ellos pueden comprender que los conocimientos adquiridos en sus aulas de clases son cruciales para las soluciones de problemas en la sociedad. De igual forma, es el medio que nosotros como Facultad empleamos para despertar en ellos su futuro campo ocupacional y así puedan tomar una decisión en cuanto a la orientación vocacional.

Los docentes que participan en Expo EDA y los visitantes a la Expo EDA comparten estrategias didácticas de enseñanza para propiciar el aprendizaje en los estudiantes tanto a nivel de la educación media como en la Educación Superior.

Los profesores de la especialidad, como colaboradores de esta innovación, guían a los estudiantes en el desarrollo de la Expo EDA, incentivándolos al desarrollo de la investigación científica y tecnológica a favor del desarrollo de proyectos que resulten útiles al proceso productivo de bienes y servicios de la comunidad y la región, promoviendo la creatividad y la innovación para el desarrollo de su formación Académica y Profesional en beneficio del país.

Los empresarios invitados a Expo EDA ven a los estudiantes como sus futuros colaboradores en las empresas para desarrollar proyectos de alto nivel y con los estándares de calidad que exige el mercado laboral hoy en día.

### **Factores facilitadores/obstaculizadores de la experiencia de innovación en la educación superior**

- a. El uso de las metodologías activas apropiadas permite la participación permanente de los estudiantes y, por ende los estudiantes logran desarrollar las capacidades que fueron programadas por el docente.
- b. El uso de metodologías como: metodología activa, metodología de trabajo individual, metodología del trabajo colectivo y metodología de proyecto; en su planificación, ejecución y evaluación curricular permiten que los estudiantes logren las habilidades y destrezas previstas por el docente.
- c. La adecuada programación, ejecución y evaluación curricular que el docente realiza permite que los estudiantes logren los objetivos que esta se programa.
- d. Los estudiantes logran obtener un rendimiento académico adecuado gracias a que el docente hace uso de metodologías apropiadas y que estos logran desarrollar las capacidades.
- e. Se da un apoyo en la logística por parte de la administración de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá y la disposición de los docentes al trabajo en equipo.
- f. No se presenta obstáculo alguno para la ejecución de la actividad Expo EDA como innovación educativa.

## Discusión y conclusiones

Como cualquier innovación, esta introduce novedades que provocan cambios; esos cambios pueden ser drásticos (se dejan de hacer las cosas como se hacían antes para hacerlas de otra forma) o progresivos (se hacen de forma parecida pero introduciendo alguna novedad); en cualquier caso el cambio siempre mejora lo cambiado; es decir, la innovación sirve para mejorar algo. En esta línea se creó Expo EDA como innovación educativa, novedad introducida en el proceso formativo que permite reducir el tiempo empleado por un estudiante en aprobar una asignatura, a la vez que adquiere conocimientos, habilidades y capacidades a través de un paradigma basado en el aprendizaje. La calidad de los procesos educativos no se altera ni mejora si los profesores y estudiantes no se sienten implicados en un cambio radical, en un proceso de búsqueda y experimentación reflexiva de alternativas a la cultura universitaria en la que viven.

En relación al modo de pensar y hacer en el proceso enseñanza–aprendizaje–evaluación empleando la innovación educativa por parte del docente se ha tenido claro que el rol del estudiante es activo y que adquiere mayor responsabilidad en su proceso de aprendizaje y tener claro que el rol del profesional de la enseñanza es guiar, motivar, ayudar, facilitar y dar herramientas a los individuos. Las metodologías activas y participativas empleadas en esta innovación educativa han tenido un carácter lúdico, ya que el aprendizaje se impulsa a través del juego; un carácter interactivo, ya que se dialoga y se discute con el objetivo de que se confronten ideas; y un carácter creativo y flexible, ya que no existe un modelo rígido.

## Bibliografía

- Álvarez, A., y Del Rio, P. (2000). Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo. Madrid. Alianza Editorial.
- Ausubel, David A., Novak, Joseph D. y Hanesian, Helen. 1990. Psicología educativa. Segunda edición. Editorial Trillas. México.
- Coll, C. y Martin E. (2002). La evaluación del aprendizaje en el currículo escolar: una perspectiva constructivista Barcelona. Graó.
- Coll, C. (2004). Concepción constructivista de la enseñanza y la educación. Madrid. Alianza Editorial.
- Coll, C. y Martin, E.(2004). Aprendizaje y Desarrollo: la concepción genético-cognitiva del aprendizaje. Madrid. Alianza Editorial.
- Coll, C., y Gillieron, C. (1985). Jean Piaget: El desarrollo de la inteligencia y la construcción del pensamiento racional. Madrid. Alianza psicología.
- Fullan, M. (2008). Los nuevos significados del cambio en la educación. Barcelona. Octaedro
- Hannan, A.; y Silver, H. (2005). La innovación en la enseñanza superior: Enseñanza, Aprendizaje y Culturas institucionales. Madrid. Nancea.
- Kamii, C. 2003. La autonomía como finalidad de la Educación: implicaciones de la Teoría de Piaget. Secretaría de Educación y Cultura, Dirección de Currículo. Universidad de Illinois, Círculo de Chicago.
- Moesby, E. (2008). Perspectiva general de la introducción e implementación de un nuevo modelo educativo basado en el aprendizaje orientado a proyectos y basado en problemas, en Araujo, U. Sastre,G. (coords), (2008). El Aprendizaje Basado en Problemas. Una nueva perspectiva en la enseñanza en la universidad.

Barcelona. Gedisa

Piaget, Jean. 1991. Introducción a la epistemología genética. Tomo1. El pensamiento matemático, editorial Piados: México; 1991, Col. Psicología evolutiva. traducido por María Teresa Cevalco y Víctor Fischman.

Von Krogh, G.; Ichijo, K.; Nonaka, I. (2000). Enabling knowledge creation: How to unlock the mystery of tacit knowledge and release the power of innovation. Oxford University Press.

West, M.A. y Farr, J.L. (1990). Innovation and creativite at work. Psychological and Organizational Strategies. Chichester. Wiley

Woods, P., Jeffrey, B., Troman, G., and Boyle, M. (1997). Restructuring Schools, Reconstructing teachers. Responding to change in the primary school. Open University Press.



# O Programa “Da classe ao mercado”: uma experiência pedagógica de internacionalização do ensino, pesquisa e extensão

Raquel Cabral<sup>1</sup>  
raquelc@faac.unesp.br

Angélica Aparecida Parreira Lemos Ruiz<sup>1</sup>  
angelica@faac.unesp.br

Célia Maria Retz Godoy dos Santos<sup>1</sup>  
celiaretz@faac.unesp.br

Maria Eugênia Porém<sup>1</sup>  
meporem@faac.unesp.br

Roseane Andrelo<sup>1</sup>  
roseane.andrelo@faac.unesp.br

Tamara de Souza Brandão Guaraldo<sup>1</sup>  
tamara@faac.unesp.br

**Resumo:** Considerando o atual contexto globalizado e dinâmico em torno do ensino superior, sabe-se que os desafios tanto para docentes como para estudantes são inúmeros, uma vez que os formatos e parâmetros didáticos e até institucionais mudaram e, com eles, a forma de ensinar e aprender também. Partindo dessa premissa, o objetivo deste artigo é relatar a experiência de metodologia interativa de ensino, na qual estudantes universitários tornam-se ativos no processo de aprendizagem em vista do atual problema em torno do esvaziamento da sala de aula, da falta de interesse por parte dos alunos no modelo de aula convencional e, em consequência disso, da dificuldade para atrair a atenção dos estudantes por parte dos docentes. A experiência relatada foi realizada por meio de um programa interuniversitário desenvolvido em parceria entre a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) do campus Bauru, no interior do Estado de São Paulo, Brasil, e a Universidade de Sevilha, na Espanha, no ano de 2014. Como resultados efetivos, podemos destacar o alinhamento de componentes interculturais fundamentais para a interação e integração entre universidades e grupos de ensino, pesquisa e extensão de culturas distintas e até do próprio mercado globalizado; desenvolvimento do início de um processo de internacionalização do ensino-aprendizagem e da pesquisa em relações públicas no contexto da grande área da comunicação; e o fomento à interdisciplinaridade entre os cursos de comunicação da FAAC (UNESP), o que resultou em maior dinamismo, o que ampliou o protagonismo dos estudantes dentro e fora da sala de aula, tornando a experiência acadêmica mais motivadora diante do novo cenário da educação superior.

**Palavras-chave:** Metodologias ativas, Comunicação, Internacionalização.

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual Paulista (UNESP)

## Introdução

Atividades de ensino baseadas em metodologia ativa que se interligam com a extensão e pesquisa, sejam inter e transdisciplinares, que estabelecem laços concretos com o mercado de trabalho, que geram processos de internacionalização e ainda apresentam resultados positivos à motivação e ao aprendizado no ensino universitário são inovações surgidas nos últimos anos, as quais vêm se tornando objeto de estudo e pesquisa sobre a educação superior. O grande desafio atualmente está na perspectiva de se desenvolver a autonomia individual em íntima coalizão com o coletivo. A educação deve ser capaz de desencadear uma visão do todo – de interdependência e de transdisciplinaridade –, além de possibilitar a construção de redes de mudanças sociais, com a consequente expansão da consciência individual e coletiva. Portanto, um dos seus méritos está, justamente, na crescente tendência à busca de métodos inovadores, que admitam uma prática pedagógica ética, crítica, reflexiva e transformadora, ultrapassando os limites do treinamento puramente técnico, para efetivamente alcançar a formação do homem como um ser histórico, inscrito na dialética da ação-reflexão-ação (Minardi Mitre et al, 2008, s/p).

Partindo dessa premissa, o objetivo deste artigo é relatar a experiência de metodologia interativa de ensino, na qual estudantes universitários tornam-se ativos no processo de aprendizagem em vista do atual problema em torno do esvaziamento da sala de aula, da falta de interesse por parte dos alunos no modelo de aula convencional e, em consequência disso, da dificuldade para atrair a atenção dos estudantes por parte dos docentes. A experiência aqui relatada foi realizada por meio de um programa desenvolvido em parceria entre a Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) do campus Bauru, no interior do Estado de São Paulo, Brasil, e a Universidade de Sevilha, na Espanha, no ano de 2014.

O Programa “De la clase a la cuenta” foi idealizado pela pesquisadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana María Cortijo Sánchez ([www.delaclasselacuenta.com](http://www.delaclasselacuenta.com)), da Universidade de Sevilha (Espanha), e adotado por um grupo de pesquisadores da Unesp para ser implantado no Brasil, com a denominação de “Da classe ao mercado” (DCM).

O modelo de ensino-aprendizagem desenvolvido na Universidade de Sevilha desde 1995 por Cortijo Sánchez vem sendo aplicado no curso de Publicidade e Relações Públicas e parte de uma situação problemática real de mercado, em que é apresentado um cliente real a grupos de estudantes que se tornam agências de comunicação. No Programa “De la Clase a la Cuenta”, as agências (formadas pelos estudantes) trabalham de forma competitiva e, ao mesmo tempo, colaborativa, com o objetivo de desenvolver uma campanha de comunicação para atender às demandas solicitadas pelo cliente. Cria-se, desse modo, um processo de ensino-aprendizagem, no qual inúmeras situações são produzidas e vivenciadas, aproximando os estudantes do cotidiano de uma agência de comunicação real.

Com base nesse modelo e refletindo sobre o impacto que o fenômeno da globalização produz na dinâmica do mercado atual, em 2014 iniciou-se a participação formal nesse processo de ensino-aprendizagem espanhol mediante a parceria já relatada, na qual se buscou, entre outros aspectos, inovar: alinhando os componentes interculturais fundamentais para a interação e integração entre as universidades; propondo a internacionalização do ensino-aprendizagem e da pesquisa em relações públicas no contexto da grande área da comunicação; e trabalhando a interdisciplinaridade entre os cursos de comunicação da FAAC. De fato, relata-se a seguir a experiência vivenciada e os primeiros resultados alcançados no Brasil.

## O contexto e a aplicação do Programa “Da classe ao mercado” no Brasil

Na Espanha, mais especificamente em Sevilha, o ensino de graduação em relações públicas está articulado com a área de publicidade e propaganda. Na realidade, o curso de graduação se concretiza justamente como relações públicas e publicidade em muitos países do espaço comum europeu. Esse fato transforma substancialmente a formação do aluno de graduação e futuro profissional, oferecendo-lhe uma diversidade de conhecimentos teóricos e habilidades técnicas importantes no contexto mercadológico e sociocultural de inserção profissional naqueles países.

Do mesmo modo, o curso de graduação em relações públicas no Brasil, especialmente na Unesp do campus de Bauru, São Paulo, ao atender as diretrizes curriculares nacionais da profissão, reconhece igualmente a importância de uma visão e identidade brasileira e latino-americana, nas quais se privilegiam outros conhecimentos teóricos e habilidades técnicas específicas com um forte conteúdo humanístico. Cabe lembrar que, no Brasil, o curso de publicidade e propaganda é concebido separadamente do curso de relações públicas, o que pressupõe uma diferenciação entre as áreas, conhecimentos, legislação e reconhecimento profissional específico.

Embora em ambas as concepções político-pedagógicas do curso de relações públicas na Espanha e no Brasil existam convergências, especialmente voltadas para a formação técnica em habilidades específicas, também encontramos diferenças em termos de conteúdos teóricos que fundamentam a profissão no âmbito internacional. Podemos citar, como exemplo para a reflexão, algumas disciplinas previstas no currículo espanhol: laboratórios de fotografia, som e imagem, direção de arte, noções de produção cinematográfica, criatividade e estratégia publicitária e outras diretamente relacionadas à publicidade, que formam parte dos créditos obrigatórios. Por outro lado, algumas convergências são visíveis quando se encontram disciplinas de marketing, publicidade no terceiro setor, economia, teorias da comunicação, imagem e comunicação corporativa, teorias e técnicas de relações públicas, que, apesar de assumirem nomenclaturas distintas, possuem similaridades de conteúdos com disciplinas do currículo acadêmico do curso de relações públicas da Unesp no Brasil.

A par disso, verifica-se que o plano de integração e convergência de conhecimentos teóricos e técnicos na parceria internacional em ambas as universidades se torna algo complexo, desafiador e necessário. Além dos aspectos inter e transdisciplinares, a integração entre as distintas culturas passa a ser um objetivo que fundamenta a razão de ser da própria noção de internacionalização do ensino-aprendizagem em relações públicas. Vê-se que iniciativas como essa não apenas representam uma oportunidade legítima de aproximação do estudante de graduação a situações reais de atuação e da dinâmica profissional, mas também alinham um dos grandes objetivos das nossas universidades atuais, que é a internacionalização e, com ela, logicamente, seus desafios.

Ana María Cortijo Sánchez (info@delaclasealacuenta.com), idealizadora do Programa e docente da Faculdade de Comunicação da Universidade de Sevilha, vem trabalhando com essa metodologia ativa, de forma a desenvolver um processo de ensino-aprendizagem diferenciado. Tal processo possibilita o engajamento do estudante em relação a novas aprendizagens, tornando-o autônomo no processo de compreensão, escolha e interesse, condições essenciais para ampliar as formas de exercitar a liberdade e a autogestão na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que estes vivenciam, preparando-os para o exercício profissional futuro.

Imersos no contexto de globalização dos mercados e mundialização da cultura, esta metodologia, aliada à internacionalização do programa, possibilita que os estudantes, docentes ou pesquisadores

envolvidos no processo possam dinamizar e ampliar algumas experiências que incluem percepções e negociações interculturais, fundamentais para o exercício profissional em comunicação na atualidade.

A constante mediação, tradução, negociação e interpretação cultural, relacionadas não apenas aos aspectos diretamente ligados à língua espanhola ou portuguesa do Brasil, mas também aos sentidos e significados mais profundos da cultura de ambos os países, exige conhecimento consistente de seus códigos culturais e predisposição ao diálogo e às relações com o outro. Pode-se admitir que a atividade de Relações Públicas encontra seu lugar, especialmente ao considerar a gestão do relacionamento como um processo complexo de concessões, posicionamentos e negociação (Santos et al, 2014, p.12).

Ciente da importância das metodologias ativas como eixo fundamental para o desenvolvimento de outra sensibilidade em torno da formação do futuro profissional ou pesquisador e diante das dinâmicas estabelecidas pelas novas tecnologias e pelo próprio mercado de trabalho global, a parceria estabelecida buscou atender três aspectos fundamentais para a aplicação e desenvolvimento do Programa “Da classe ao mercado” na UNESP, mais especificamente na Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC). São eles:

a) Desenvolvimento de metodologia ativa de ensino-aprendizagem: a aplicação de práticas pedagógicas como a desenvolvida na Universidade de Sevilha, com enfoque participativo e colaborativo, surge como forma de relacionar diferentes disciplinas e cursos no ensino superior e ampliar a capacidade analítica e de produção de conhecimento dos estudantes. Na abordagem da metodologia ativa (Bastos, 2006; Berbel, 2011), o professor deve atuar como mediador, amparado por um modelo pedagógico que articule os diferentes conteúdos ou disciplinas, promovendo uma aprendizagem integral que contemple uma visão humanística, crítica e ética, proporcionando oportunidades para os estudantes entrarem em contato com o mercado e seus problemas de comunicação;

b) Fortalecimento da formação intercultural: no que se refere à interação intercultural, a experiência proporcionou oportunidade singular para trabalhar diferentes perspectivas culturais alinhadas à cultura linguística e à estrutura de significados, próprios da cultura espanhola em interação com a brasileira, em especial, em relação à concepção das relações públicas, seu campo científico e sua prática no âmbito profissional. Essa integração e diálogo permitiram iniciar aproximações entre docentes, pesquisadores e estudantes, gerando oportunidades de participação, compreensão, conhecimento e interação reais;

c) Inovação: surgiu como apoio à reformulação do projeto político-pedagógico do curso de Relações Públicas e diálogo com outros cursos de graduação da UNESP no Brasil. Além de promover o desenvolvimento e capacitação individual dos docentes que participam dessa parceria, possibilita a articulação entre as disciplinas e os demais cursos da FAAC (Arquitetura, Artes, Design, Jornalismo e Radialismo). Pode-se dizer que essa experiência vem permitindo maior potencialidade para desenvolver um ambiente propício para a aprendizagem interdisciplinar, já que vários docentes de diferentes cursos podem interagir nesse processo.

### **Resultados atuais: avanços e desafios**

Nesta etapa de desenvolvimento do programa, observou-se que os resultados até aqui colhidos se assemelham aos achados de um ensaio teórico, pois retrataram a utilização das metodologias ativas no DCM de forma inovadora na universidade brasileira. Na FAAC, o Programa contou com a participação de estudantes de vários cursos (Arquitetura, Artes, Design, Jornalismo, Radialismo e Relações Públicas), promovendo a interação multidisciplinar, o que não acontece em nenhuma das atividades dos cursos citados. A metodologia empregada – de maneira ativa nos formatos *be-learning* ou *blended*, híbrida e

semipresencial que combinou encontros presenciais com atividades desenvolvidas a distância e mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação – demonstrou uma grande capacidade de desenvolver, além das competências técnicas e específicas de cada profissão, as competências transversais para resolução de problemas e criatividade, organização e responsabilidade, relacionamento interpessoal, trabalho em equipe, comunicação escrita, comunicação oral e raciocínio numérico.

Com a colaboração de mais de vinte docentes da FAAC (tutores e coordenadores dos módulos) nesta 2ª edição em 2015, não só os estudantes mas também os docentes mudam o método convencional de ensino. Desafiados os estudantes e docentes pela busca de conhecimentos, mesmo com certa insegurança de como proceder e exigindo um grande esforço dos interlocutores (alunos, coordenadores e tutores), essa mudança traz o autoaprendizado, produzindo uma transformação no papel dos atores do processo de ensinar e aprender. Se antes o professor era considerado o centralizador do conhecimento e o aluno o receptor de informações transmitidas pelos docentes, a inserção desse programa trouxe a possibilidade de se implantar um processo em prol de uma educação transformadora.

Na segunda edição do programa já foi possível observar resultados concretos de aprendizagem, adicionando experiências e novos conhecimentos aos modos de saber e fazer, em relação à primeira edição no Brasil. O número de alunos inscritos para o programa foi muito superior ao da primeira edição, o que indica o interesse dos envolvidos. Do mesmo modo, o empenho dos docentes que se colocaram à disposição para colaborar com as tutorias das agências, mais do que dobraram em número e disposição para participar do programa. E, ainda, pode-se observar que o estabelecimento e contato com as dificuldades encontradas, na realidade, foram uma motivação para os estudantes e docentes, pois possibilitaram a construção de novos sentidos, visto que a aplicação dos conhecimentos está relacionada aos problemas vivenciados por eles na elaboração da campanha, na formação dos grupos de trabalho e no respeito às diferenças e anseios que ocorrem durante todo o programa.

Tanto na primeira quanto na segunda edição, foram escolhidos clientes reais (Raízen – uma *joint venture* entre a Shell e a Cosan, em 2014, e o Exército Brasileiro, em 2015) com abrangência nacional, o que é significativo, sobretudo em um país com dimensões continentais. Esse fato fez com que, para cumprir o briefing, os alunos tivessem que pesquisar e pensar em uma realidade ampla, muito além daquela vivenciada no seu dia a dia. A experiência com culturas distintas se dá, dessa forma, também ao exigir que olhem para o país onde nasceram, identificando as especificidades de cada região e respectivas culturas do território nacional.

E ainda, no que se refere à interculturalidade, foram criados mecanismos de diálogo, via mídias sociais, entre as agências brasileiras e as espanholas. Mais do que a compreensão de outro idioma, essa prática proporcionou a reflexão sobre culturas distintas, ampliando o conhecimento que os estudantes brasileiros tinham dos espanhóis ou os espanhóis dos brasileiros, na maioria das vezes ancorado em estigmas ou estereótipos que podem ser desconstruídos nessa interação.

Outro ponto facilmente identificado como resultado dessa prática educativa foi o desenvolvimento de uma postura empreendedora. Para participar e ter bons resultados, os alunos foram desafiados a trabalhar em equipes de forma coordenada e eficiente. Foi preciso identificar e reunir talentos como laços de coesão (e não apenas laços de amizade), a fim de criar uma agência de comunicação, com missão, visão, valores, identidade visual, posicionamento no mercado competitivo, além de definir posições e funções claras e buscar maneiras criativas de captar recursos.

Por outra parte, considerando que a área da comunicação organizacional tem se configurado

nos últimos anos, no Brasil, a partir do trabalho realizado por agências autônomas, que prestam serviços a organizações, e também considerando o papel que as micro e pequenas empresas desempenham na economia brasileira, o exercício do empreendedorismo é essencial à formação dos estudantes na atualidade. Por essa razão, esse aspecto foi amplamente desenvolvido no programa e facilmente percebido como resultado concreto ao observar-se, por exemplo, que algumas agências do programa na Espanha se estabeleceram no mercado.

As reflexões críticas sobre a prática, avanços, resistências e dificuldades também foram indispensáveis para preparar o estudante na tomada de decisões de forma autônoma e para se fazer trabalho em grupo. De fato, são esses aspectos que os estudantes enfrentarão no mercado de trabalho real.

Como as agências recebem tutorias e coordenações de vários docentes, fica a cargo dos estudantes escolher a melhor orientação, desenvolvendo também a capacidade de seleção de conhecimentos, a escuta de opiniões e seu balizamento, além de aprenderem a fazer e receber críticas e optar pela melhor solução. Vale reforçar que a natureza efetiva do ensino implica promover a noção da autonomia do indivíduo no processo de aprendizagem (Freire, 1996). E este é um dos objetivos do programa, permitindo que o estudante vivencie situações reais do mercado que possam produzir uma experiência próxima a este, ainda estando na graduação. Na pesquisa realizada ao término do Programa com os estudantes da primeira edição, frases como “nunca aprendi tanto”; “foi uma experiência inesquecível”; “você não imaginam como a gente aprende”; “muitas noites sem dormir, mas o que aprendemos não tem como descrever” foram respostas apresentadas para a questão “como foi sua experiência no DCM neste ano?”. Isso demonstra a percepção e a experiência vivenciada por esses estudantes que passam a adquirir uma nova sensibilidade diante da dinâmica do mercado, revalorizando o conhecimento desenvolvido no ambiente de ensino universitário que já não se configura de modo distante ou fragmentado em relação à realidade, mas apresenta a teoria e a prática de forma integrada.

### **Considerações finais: reflexões sobre a experiência**

Como foi possível observar na experiência vivenciada, o Programa DCM amplia os relacionamentos dos envolvidos buscando desenvolver habilidades de networking inicial, trabalha com o respeito às diferenças culturais e ainda proporciona a interação entre as diversas disciplinas, integrando docentes e estudantes de toda a FAAC. Se constituiu como um processo de aprendizagem que envolve leituras e pesquisas, interação, colaboração e criação de uma campanha de comunicação a partir dos materiais e ideias obtidas de acordo com cada etapa do processo.

Após vários meses de trabalho, as agências de comunicação montadas pelos estudantes apresentam o seu planejamento e as peças de comunicação criadas por eles. O material é divulgado publicamente durante um grande evento aberto a toda universidade e transmitido ao vivo via WebTV: o “Festival de Criatividade e Comunicação”, no qual um corpo de jurados formado por profissionais de comunicação do Brasil e da Espanha avaliam os resultados. A inovação está justamente em colocar os estudantes em contato com as regras e dinâmicas do mercado, apresentando seus produtos a um júri de profissionais experientes, o que demanda assertividade, criatividade, objetividade e profissionalismo.

Para o professor e tutor que participa das orientações às agências, esse processo pode facilitar a interlocução com suas áreas de pesquisa, permitindo maior fluxo de diálogos interculturais entre pesquisadores e estudantes. Além disso, o programa também permite a disponibilização de textos, apresentações em vídeos, grupos de discussões e compartilhamento de documentos por meio de plataformas eletrônicas da web e do próprio programa, levando-o a vivenciar a implementação de uma metodologia ativa que

inverte a sala de aula. Isso diminui o volume de aulas expositivas, munindo o docente de ferramentas pelas quais estimula atividades de contextualização, interpretação, discussão e realização de novas sínteses, pois potencializa a troca de saberes e estabelece uma nova relação entre estudantes e docentes.

Nesse contexto, o educador sai de sua zona de conforto estabelecida pela educação convencional e passa a ser um facilitador e mediador para o desenvolvimento cognitivo do estudante, sendo responsável por acompanhá-lo, orientá-lo e estimulá-lo a construir seu próprio saber, desenvolvendo processos reflexivos, auxiliando na socialização de ideias, na compreensão dos materiais didáticos disponibilizados e no estabelecimento de laços grupais para a constituição de saberes compartilhados e colaborativos.

O papel do professor, orientador ou tutor passa a ser o agente que proporciona o ambiente da aprendizagem a partir de práticas ativas da inteligência, e não exclusivamente o elemento transmissor de informação. Também no âmbito do ensino profissionalizante, diferente das metodologias convencionais, as ações tendem a ser participativas e relacionadas à vivência de fato, mediante o estudo e desenvolvimento de situações de aprendizagem representativas para a vida pessoal e profissional dos atores envolvidos.

Vale ressaltar que os prognósticos recentes sobre o futuro da educação superior apontam que o ensino como é hoje tem poucas chances de sobreviver nas próximas décadas. Daí a importância de programas inovadores como este, que, mediante processos interativos, trabalham aspectos de uma experiência didática bem-sucedida que alia mudanças e inovações na sala de aula. Além disso, possibilita aplicação de métodos alternativos, cuja aprendizagem depende do próprio estudante, estimulando a autonomia e o pensamento crítico e facilitando a educação continuada. Isso também amplia a capacidade de análise de situações relacionadas às condições loco-regionais e globais dos diferentes contextos trabalhados no programa, possibilitando experiências interculturais, entre outros resultados que impactam na aprendizagem do ensino superior.

## **Bibliografia**

Bastos, C. C. Metodologias ativas. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>. Acesso em: 14 fev. 2014.

Berbel, N. A. N.. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Acesso em: 10 jan. 2014.

DE LA CLASE A LA CUENTA. Website. Disponível em: [www.delaclassalacuenta.com](http://www.delaclassalacuenta.com) Acesso em 13 nov. 2015.

Freire, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Minardi Mitre, S. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000900018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000900018). Acesso em 10 ago. 2016.

Santos, Célia M. Retz Godoy, et al. Ensino-aprendizagem em Relações Públicas e o desafio de uma parceria intercultural. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 37, 2014, Foz do Iguaçu. Anais eletrônicos, Comunicação: guerra e paz, UNICENTRO, UDC. São Paulo: INTERCOM, 2014. p.1-15. (01 DVD ROM)





# Estudo e análise da aplicação do peer instruction no ensino superior brasileiro na área de exatas

Regina Elaine Santos Cabette  
UNISAL – Campus de Lorena  
recabette@uol.com.br

**Resumo:** Este capítulo mostra a implementação da metodologia do Peer Instruction nos cursos de Engenharia e Matemática do UNISAL – Campus de Lorena, identificando problemas e dificuldades de aprendizagem. A ideia é verificar como a metodologia “Peer Instruction”, de Mazur, pode melhorar o entendimento dos alunos na área de exatas e mostrar, com detalhes, a aplicação do método, além do grau de satisfação dos alunos, por meio de questionários. Foram analisados o desempenho e a reação dos alunos ao método, com o uso de questionários aplicados antes e depois da implementação. Foi feita a estatística do processo, e a análise dos resultados e do comportamento dos alunos mediante a aplicação do método. Diante do cenário atual da educação, há a expectativa de que as metodologias ativas auxiliem o processo de ensino-aprendizagem, bem como o desenvolvimento racional e mental dos alunos.

**Palavras-chave:** Ensino-aprendizagem, Peer Instruction, Metodologías Ativas.

## Introdução

Um dos assuntos mais discutidos entre educadores diz respeito ao melhor método de ensino, à melhor maneira de ensinar e de conseguir que os alunos aprendam. Existem várias metodologias de comprovada eficiência, mas o foco deste texto é a metodologia de Eric Mazur (Professor de Física da Universidade de Harvard), o método “Peer Instruction”. A principal característica do método é que os alunos têm mais contato entre si do que com o professor, uma vez que partilham do mesmo meio, com proximidade de vocabulário e, portanto, facilidade de comunicação, na troca de conhecimentos e experiências, positivas e negativas decorrentes do processo de estudo e na partilha e esclarecimento de dúvidas entre si.

Este capítulo mostra a implementação da metodologia do “Peer Instruction” nos cursos de Engenharia e Matemática do UNISAL – campus Lorena, identificando problemas e dificuldades de aprendizagem e como a metodologia de Mazur pode melhorar o entendimento dos alunos na área de exatas, bem como mostrando, em detalhes, a aplicação do método, além do grau de satisfação dos alunos por meio de questionários. Foram analisados o desempenho e a reação dos alunos ao método, com o uso de questionários aplicados antes e depois da implementação. Foi feita a estatística do processo e a análise dos resultados e do comportamento dos alunos mediante a aplicação do método.

O objetivo principal deste trabalho é mostrar que o processo de conceituação é mais eficaz com a aplicação de metodologias ativas, em especial o método do Peer Instruction. O método de aplicação inicia-se com a apresentação das características do Peer Instruction aos alunos e a implementação da metodologia nos cursos de Engenharia e Matemática. A partir disso, identifica-se problemas e dificuldades de aprendizagem, e com a utilização de questionários, analisa-se o desempenho e a reação dos alunos durante a utilização do método. Efetua-se a estatística do processo de aprendizado, analisando os resultados e o comportamento dos alunos com a aplicação da metodologia.

Como estratégia de pesquisa, podem-se citar pesquisas de campo (questionários aplicados aos alunos antes, durante e depois da aplicação do método), conclusão das estatísticas dos questionários aplicados, comparando-se as diferenças de respostas antes e depois da utilização do método.

## **Desenvolvimento**

### **Método Peer Instruction**

Trata-se de um método elaborado por Eric Mazur, Professor de Física da Universidade de Harvard, que tem mostrado eficiência no processo de ensino-aprendizagem nas universidades norte-americanas.

O método se vale de palestras intercaladas a questões conceituais, as quais permitam a geração de dúvidas entre os estudantes, assim como a discussão e o debate sobre elas (Porter et al, 2011). A descrição detalhada do método é apresentada em quatro passos. O primeiro diz respeito ao estudo prévio, ou seja, é entregue aos alunos um texto para que possam ler antes da aula e aprender com fontes primárias, sem a explicação do professor. O segundo passo, no comparecimento do aluno à aula, após ter estudado previamente o texto, e na rápida exposição do tema por parte do professor, em sala de aula. Após a exposição, como terceiro passo, o professor aplica questões conceituais, e os alunos respondem a elas com o auxílio de clickers ou cartões com as respostas, sem que os colegas saibam suas respostas para não serem inicialmente influenciados uns pelos outros. Como quarto passo, o professor tem acesso aos resultados das respostas e verifica a porcentagem de acerto dos alunos. Se essa porcentagem for pequena, cerca de 30%, o tema é exposto e discutido novamente, e coloca-se a mesma questão para que os alunos discutam em pares ou grupos. Se a porcentagem de acerto se mantiver entre 30% e 70%, a questão é colocada novamente para discussão entre os alunos. E, finalmente, se a porcentagem for maior que 70%, outra questão ainda sobre o tema e que proponha mais discussão é colocada para verificação das respostas e passa-se para o um tema seguinte. Com base nesse método, a ideia foi colocá-lo em prática em aulas relativas a cálculo diferencial integral em turmas de Engenharias e Matemática.

### **Considerações para o Ensino em Cursos Superiores na Área de Exatas**

O trabalho visa comentar, questionar e propor ideias para a melhoria do ensino superior na área de exatas, considerando as engenharias em geral e as licenciaturas.

A vivência em sala permite ao professor uma visão geral dos alunos quanto ao contexto social de cada um e ao nível de dificuldade evidenciado em sala. Torna-se desafiador ao professor nivelar as diversas situações detectadas em uma sala de 1º ano de um curso superior. Ciente de que a formação do conceito científico tem sua concepção firmada, pode aperfeiçoar sua metodologia atrelando o conceito científico a ser desenvolvido ao conceito cotidiano já adquirido. A partir daí, surgem, no dia a dia da sala de aula, algumas questões pertinentes ao conteúdo abordado neste artigo para o caso de um curso de engenharia: a) Quais as dificuldades dos discentes no aprendizado de exatas?; b) Como produzir grande interesse nas aulas?; c) Como incentivar e enquadrar os diversos padrões socioculturais encontrados em uma sala de aula?; d) Como mostrar aos discentes a importância e o vínculo indispensável da teoria com sua profissão?

Os questionamentos acima aparecem a partir do contato com os alunos já nos primeiros dias de aula, e a grande preocupação é motivá-los, de maneira uniforme, ainda que, em sala, diversas sejam as características, em razão de formação sociocultural, maturidade e objetivos tão distintos, embora exista o mesmo foco: a formação de engenheiros competentes. Em sua maioria, os discentes não percebem

a aplicabilidade da matéria teórica, dos cálculos na sua profissão, além de sentirem enorme dificuldade de raciocínio e acreditarem que a prática é adquirida sem necessidade da compreensão da teoria. A vivência em sala de aula traz à tona também um grande desafio ao professor: incentivar os dispersos, os desinteressados e, principalmente, amenizar e melhorar, o máximo possível, os diferentes níveis de conhecimento dos alunos.

Em relação aos questionamentos anteriores, seguem alguns comentários:

I - Nível de conhecimento: é a principal dificuldade encontrada no grupo em geral. O aluno traz antigos problemas de raciocínio, leitura e interpretação e, ainda, uma base muito defasada de cálculos. As séries básicas têm deixado muito a desejar, permitindo que os alunos cheguem ao curso superior com o mínimo de conhecimento fundamental. É notável a enorme dificuldade que o aluno apresenta em raciocinar sobre o assunto e interpretar um problema proposto; conseqüentemente, torna-se difícil relacionar a prática profissional com a teoria.

II - O grande obstáculo de despertar o interesse dos alunos com relação à matéria a ser estudada vem também das séries iniciais, nas quais o aprendizado começa e deve estar intimamente relacionado com a concepção de responsabilidade. O desafio do professor no ensino superior é abolir o pensamento equivocado do aluno de que o ato de raciocinar é totalmente dispensável, pois as máquinas fazem todo o serviço. Não percebem que a tecnologia surgiu e vem se desenvolvendo com intuito de auxiliar e acelerar processos, mas existe a necessidade de se saber como aplicar e utilizar essa tecnologia.

III - Outro desafio é identificar os diversos tipos de alunos e enquadrar cada um no contexto em sala de aula. Em uma sala de um curso superior, existe um vasto universo de personalidades, faixa etária e objetivos. Com isso, o trabalho do professor vai muito além do ensinar, e é nesse contexto que surge a importância da interação professor-aluno, da interação sociocultural e, principalmente, da união dos conceitos cotidianos ou espontâneos com os conceitos científicos.

IV - O vínculo entre teoria e prática é essencial para o desenvolvimento de um profissional competente, sendo que é evidente a ideia dos alunos, em sua maioria, de que aprender a teoria é um exagero imposto pelo professor. Para eles, somente saber operar uma máquina é suficiente para serem engenheiros completos. Em uma aula de cálculo, quando o aluno se depara com uma situação-problema, não consegue efetivar a transposição do conteúdo ao problema. É complicado o quadro em que se insere uma sociedade que permite que seus alunos cheguem ao ensino superior sem uma formação responsável e como indivíduos sem noção de cidadania e profissionalismo.

Todos esses comentários sugerem que algo urgente deve ser feito para solucionar os déficits encontrados no dia a dia em sala de aula do ensino superior na área de exatas.

### **Aplicação do Peer Instruction**

O método Peer Instruction foi aplicado no 1º semestre de 2015 das seguintes turmas: Engenharia Mecânica A, B e C, Engenharia da Computação A e C, Engenharia de Produção B, Engenharia Civil C, Engenharia Elétrica C e Matemática A. Inicialmente, foi dada uma explicação aos alunos sobre o que é o método, , quais suas etapas, para que serve e, principalmente, quais são seus benefícios. Após essa exposição, foi aplicado um questionário de opinião sobre ensino-aprendizagem e com solicitação de alguns dados pessoais, com intuito principal de conhecer as características dos alunos. Assim, colhidos os dados, inicia-se a aplicação do Peer Instruction em aulas intercaladas e ao final do semestre, aplica-se um segundo

questionário para obtenção da opinião dos alunos com relação ao método Peer Instruction.

### Descrição do Procedimento

#### - Questionário I

Por esse instrumento, o aluno teve a oportunidade de expor seus horários e métodos de estudo, o nível de conhecimento prévio com relação à matéria, sua opinião sobre ensino-aprendizagem, etc. Os dados coletados com esse questionário inicial foram úteis para se obter o perfil dos alunos e adequar o método do "Peer Instruction" à sua realidade para que pudessem efetuar a leitura prévia.

#### - Aplicação do Método

As leituras prévias foram disponibilizadas por semana, de modo que os alunos tivessem o fim de semana para fazê-las. Como as aulas eram de cálculo I e distribuídas em dois dias por semana, um desses dias destinava-se à aplicação do método com os clickers. Foram aproximadamente quatro aulas no último mês do semestre letivo.

#### - Questionário II

Aplicado ao fim do semestre, após as quatro aulas de utilização do método, com o intuito de obter a opinião dos alunos com relação à metodologia, detectar o desempenho dos alunos com relação às obrigações com o processo (leituras prévias, por exemplo) e principalmente a visão dos alunos da prática do "Peer Instruction" no processo de ensino-aprendizagem.

### Abordagem Estatística

A abordagem estatística foi realizada a partir dos dois questionários (1 e 2) com a finalidade de mensurar e diagnosticar o processo de aplicação da metodologia do "*Peer Instruction*" para as turmas em questão. A ideia era conseguir alcançar a percepção que os alunos tiveram do método e principalmente a sua aceitação quanto à sua implementação.

O questionário 1 se destinou a avaliar o processo de ensino-aprendizagem da matéria de cálculo diferencial e integral nos cursos de Engenharia e Matemática do UNISAL – Lorena. Os alunos deveriam responder a todas as perguntas do questionário, sem necessidade de identificação. Em relação a todas as questões o(a) aluno (a) estava livre para fazer comentários, se assim o desejasse, devia escolher entre uma escala de 1 e 5 para pontuar cada questão, segundo um critério de classificação elaborado em escala Likert, conforme se apresenta a seguir:

1 – Nunca / Insuficiente

2 – Raramente / Regular

3 – Às vezes / Médio

4 – Quase sempre / Bom

5 – Sempre / Excelente

É muito comum a utilização da escala Likert em pesquisas e sondagem. Na maioria das vezes é utilizada para medir atitudes dos pesquisados. O questionário possibilitou o acesso a informações de cada aluno como: acesso a internet em casa, tempo em média para estudar, tempo em média em que realmente o aluno estuda, autoavaliação do aluno com relação ao seu método de estudo, seu conhecimento prévio da disciplina, frequência às aulas, responsabilidade com deveres escolares etc., além de avaliação do curso e do processo de ensino-aprendizagem (o que o aluno acha importante ou não) e da sua pretensão de continuarem os estudos após a graduação (pós-graduação, mestrado etc.).

O questionário 2 segue os mesmos padrões do questionário 1, no que se refere à maneira de respondê-lo. Nele há também a autoavaliação do aluno, tendo em vista sua aplicação ao fim do semestre, buscando-se verificar se o aluno mudara sua visão com relação à disciplina, sua responsabilidade com os deveres, sua frequência, sua maneira de estudar etc. O mesmo ocorreu com a avaliação do processo ensino-aprendizagem. Mas o mais importante, no questionário 2, foram as questões dissertativas a respeito da opinião sobre a metodologia do "Peer Instruction" e a participação ativa dos alunos durante as aulas (leitura prévia, discussão em pares etc.).

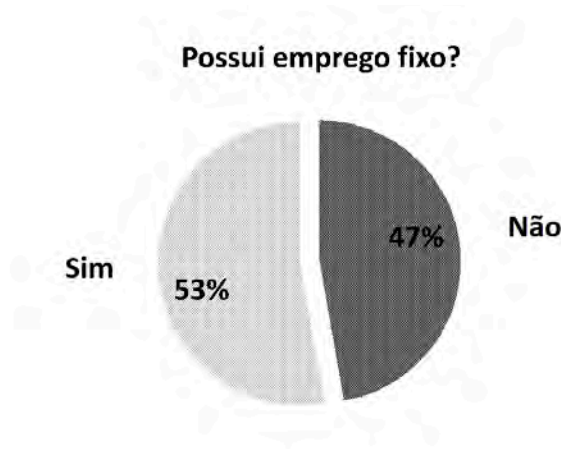
Após a coleta de dados com os questionários, foi feita a tabulação desses dados para a efetivação dos cálculos e a análise estatística.

### Resultados da Abordagem Estatística

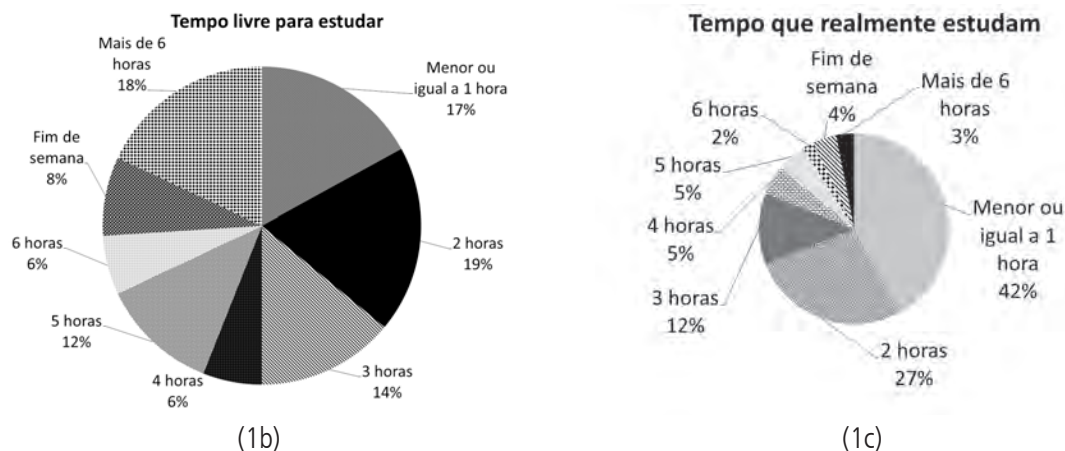
A tabulação dos dados objetivou a contagem de frequências absolutas e cálculos das frequências relativas para construção dos gráficos. Os resultados gráficos relativos a cada questão são apresentados a seguir:

#### - QUESTIONÁRIO 1

A primeira questão verifica o percentual de alunos que trabalham em empregos fixos, com intuito de averiguar a existência de tempo livre para estudar e também o tempo em que realmente se dedicam ao estudo:



(1a)

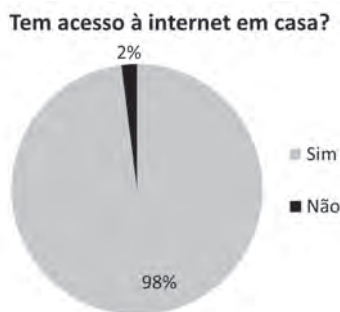


**Gráfico 1** – Resultado com relação ao tempo dedicado ao estudo: (1a) Emprego fixo; (1b) Tempo livre para estudar; (1c) Tempo em que realmente estudam.

**Fonte:** Autor

Pode-se perceber que, nas turmas em questão, mais da metade dos alunos trabalha em empregos fixos, e o tempo de estudo fica um pouco limitado, em sua maioria menor ou igual a 1 hora por dia; ainda se averiguou que um percentual de 30% dos alunos sem emprego fixo trabalha em atividades eventuais, o que também restringe o tempo de estudo entre 2 horas por dia.

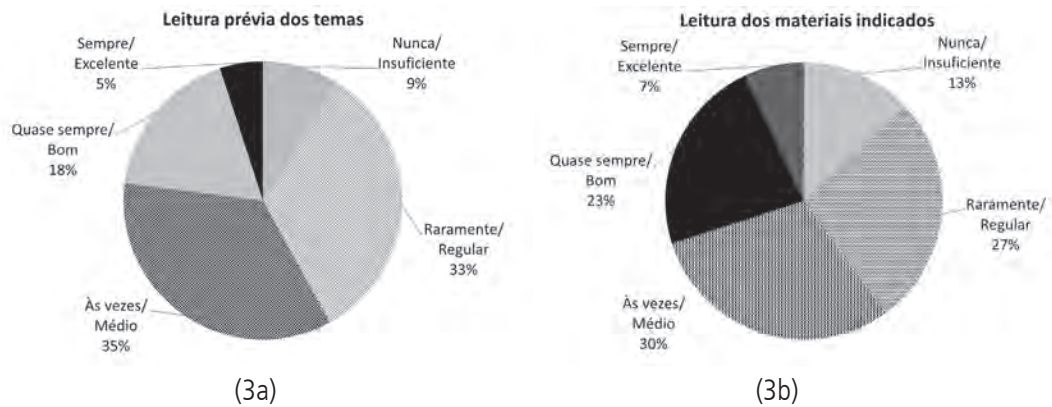
Outra questão pertinente dizia respeito à existência de internet em casa, para que pudessem acessar o ambiente MOODLE e efetuar as leituras prévias:



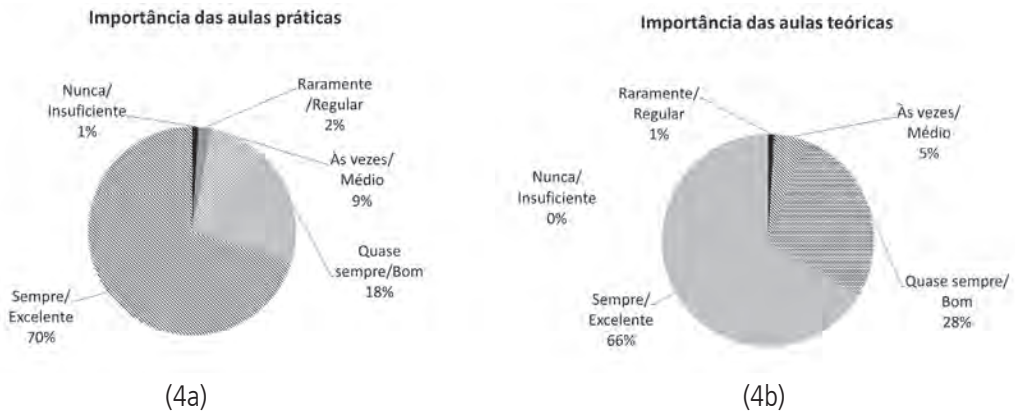
**Gráfico 2** – Acesso à internet em casa

**Fonte:** Autor

Ainda em relação ao questionário inicial, respondido antes da aplicação do método, as questões sobre o processo de ensino aprendizagem e a importância que os alunos dão para alguns tópicos referentes à maneira com que conduzem seus estudos., com que focam sua aprendizagem e o que acham pertinente e importante para melhor apreensão de um conceito:



**Figura 3** – Leitura do conteúdo: (3a) Leitura prévia; (3b) Leitura dos materiais indicados.  
**Fonte:** Autor



**Figura 4** – Importância das aulas: (4a) Importância das aulas práticas; (4b) Importância das aulas teóricas

**Fonte:** Autor



**Figura 5** – Contato com os professores e a tecnologia: (5a) Importância do contato com os professores; (5b) Importância do uso da Tecnologia.

**Fonte:** Autor



**Figura 6** – Importância dos trabalhos práticos

**Fonte:** Autor



**Figura 7** – Importância do estudo prévio antes da aplicação da metodologia

**Fonte:** Autor

Em relação ao questionário II, realizado após a aplicação da metodologia, a questão mais importante foi sobre a aceitação do método do Peer Instruction. Nesta questão, os alunos expuseram sua opinião sobre o método, principalmente colocando como pôde auxiliá-los no processo ensino-aprendizagem, tornando a apreensão dos conceitos mais eficaz e até mesmo dinâmica e interativa. Essa questão foi dissertativa e apresentou os seguintes resultados percentuais:



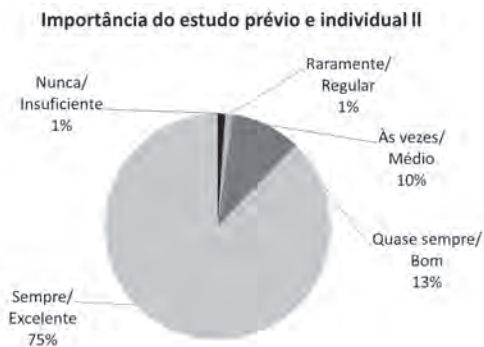


**Figura 8** – Opinião dos alunos sobre a metodologia

**Fonte:** Autor

Percebe-se que a maioria dos alunos aceitou bem e gostou muito da metodologia, expressando a opinião de que as aulas tornaram-se mais dinâmicas e colaborativas. Gostaram da interação com os colegas e com o professor. Disseram que aprenderam mais e com mais facilidade.

Outra questão importante para comparação com o questionário I foi sobre a importância da leitura prévia e individual. Comparando-se os resultados entre os questionários I e II, percebe-se a mudança de opinião expressa pelos alunos, com o aumento de 11% dos alunos que disseram dar mais importância à leitura prévia.



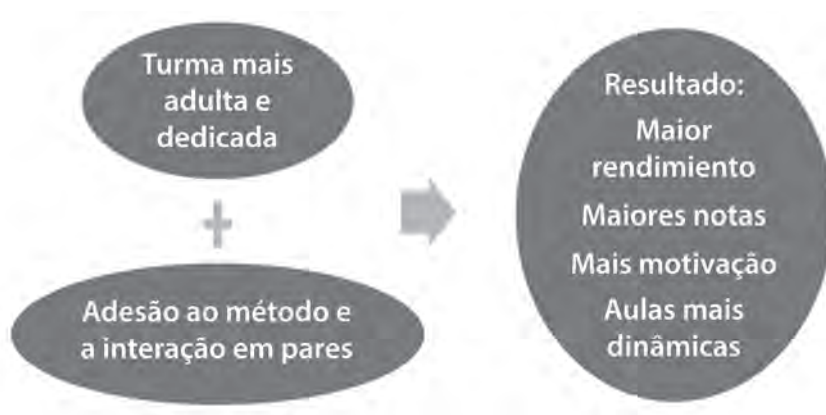
**Figura 9** – Importância do estudo prévio depois da aplicação da metodologia

**Fonte:** Autor

## Resultados da Aplicação do Método

Com relação aos resultados obtidos com a aplicação do método Peer Instruction, pode-se observar os seguintes pontos:

- NOTAS: em relação às notas do 1º bimestre houve uma melhora significativa (cerca de 48% dos alunos melhoraram suas notas).
- INTEGRAÇÃO: houve melhor interação e socialização entre os alunos, em razão da motivação ocorrida para tanto. .
- IMPACTO DA INOVAÇÃO: resultou em maior participação dos alunos, tendo em vista a dinamicidade das aulas.



**Figura10** – Resultados da aplicação do método Peer Instruction

**Fonte:** Autor

## Considerações Finais

É indiscutivelmente oportuna a aplicação do método Peer Instruction na concepção dos conceitos científicos, já que este torna mais fácil o aproveitamento dos conceitos cotidianos. Logo, a junção da teoria e do método propostos neste artigo ocorre naturalmente, como manifestação de um dos grandes desafios da modernidade, que é o de aproximar saberes tradicionais e as novas tecnologias, especialmente no campo educacional.

O método foi aplicado para algumas turmas de 1º ano do curso de Engenharia e Matemática do UNISAL – Lorena. Os cursos envolvidos foram: Engenharia de Produção B, Engenharia Mecânica A e B, Engenharia de Computação A e Matemática A. Nos primeiros dois meses foi utilizado o método tradicional de ensino e, nos dois últimos meses do 1.º semestre de 2015, o *Peer Instruction*. Como a maioria dos alunos trabalham, os textos para leitura prévia foram colocados no ambiente *Moodle*<sup>1</sup> aos finais de semana, pois

<sup>1</sup> O Moodle é uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em software livre. É um acrônimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos).

assim teriam um pouco mais de tempo para o estudo.

Logo no início das aulas, aplicou-se o questionário I, com questões sobre o processo de aprendizagem, e, no final do semestre, o questionário II, por meio do qual os alunos responderam a uma questão dissertativa sobre a aceitação do método. Os dados absolutos obtidos com a tabulação das respostas foram colocados em gráficos percentuais, os quais foram analisados.

A conclusão dos resultados conduz à percepção de que a metodologia do Peer Instruction foi bem aceita pelos alunos, que estes opinaram de maneira positiva sobre ele e acharam o método dinâmico. Encontraram maior facilidade de interação com os colegas e até mesmo com o professor, conseguiram ter uma visão melhor dos conceitos estudados e se tornaram mais ativos nas aulas com a metodologia. A visão dos alunos com relação à leitura prévia e individual melhorou. Durante todo o processo de aplicação da metodologia, começaram a vislumbrar a importância da leitura prévia e sua contribuição ao processo de aprendizagem efetiva.

Com isso, pode-se notar que a utilização do método do Peer Instruction, aperfeiçoado para a realidade brasileira e principalmente para a realidade dos alunos do UNISAL, será bem aceita pelos alunos e trará bons resultados com relação ao processo ensino-aprendizagem. Diante dos resultados obtidos com as turmas do semestre em questão, torna-se viável e eficaz a aplicação e a utilização dessa ferramenta nos cursos de exatas, uma vez que se objetiva melhorar a relação dos alunos com os conceitos disciplinares, propiciar a interação entre eles e as condições para torná-los mais ativos e focados na aprendizagem. Como protagonistas que devem ser nesse processo.

## **Bibliografia**

Berbel, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção de autonomia de estudantes. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.32, n.1, p.25-40, jan./jun.2011.

Crouch, Catherine H.; Mazur, Eric. Peer Instruction: Ten years of experience and results. AM. J. Phys., vol.69, nº 9, p. 970-977, 2001.

Mazur, Eric. Peer Instruction: A User's Manual (Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997).

Porter, Leo; Lee, Cynthia Bailey; Simon, Beth; Zingaro, Daniel. Peer Instruction: Do Students Really Learn from Peer Discussion in Computing?. In: ICER 11 (???).., 2011, Providence, Rhodelsland, USA. 8-9, ago. 2011.

Tunes, Elizabeth; Tacca, Maria Carmen V. R.; Bartholo Júnior, Roberto dos Santos. O professor e o ato de ensinar. Cadernos de Pesquisa, vol. 35, n. 126, p. 689-698, 2005.



# La enseñanza justo a tiempo y la instrucción entre pares: Una experiencia metodológica en el curso MA0101 Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica

M.Sc. Reiman Yitsak Acuña Chacón  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
reiacuna@itcr.ac.cr

Dra. Zuleyka Suárez Valdés Ayala  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
zsuarez@itcr.ac.cr

**Resumen:** El curso MA0101 Matemática General del Instituto Tecnológico de Costa Rica, puso en práctica un novedoso formato para la enseñanza: el aprendizaje entre pares (Peer Instruction) y la enseñanza justo a tiempo (Just in Time Teaching Learning). Se recoge, mediante una encuesta, el punto de vista de los estudiantes, evidenciando que se sienten motivados por la aplicación de nuevas metodologías y formas innovadoras de aprender en el aula. De igual forma, los docentes evidencian que estas metodologías generan beneficios cualitativos y cuantitativos en el curso.

**Palabras clave:** Enseñanza justo a tiempo, Instrucción entre pares, Uso de tecnología en el aula.

## Introducción

El bajo nivel de aprobación en cursos de Matemática, Química y Física, llevó a la Vicerrectoría de Docencia del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) a proponer, por medio del Centro de Desarrollo Académico (CEDA), la implantación del “Programa para fortalecer la Enseñanza de la Física”, el cual había sido desarrollado exitosamente por el programa Laspau en universidades norteamericanas, ampliándolo a la participación no solo de profesores de Física, sino también de Matemática y de Química. En la fase de capacitación de los docentes del TEC, se contó con la presencia de los físicos Dr. Andrew Gavrin y Dr. James Frazer para la exposición de los contenidos y se utilizó, además, la plataforma Schoology para la revisión de tareas y la participación en foros.

La fase de capacitación, desarrollada entre enero y abril del 2015, constó de dos módulos presenciales sobre las metodologías “Instrucción entre pares” y “Enseñanza Justo a Tiempo” como alternativas válidas, pertinentes y diferentes de promover aprendizajes en los estudiantes.

Con base en esta experiencia, algunos docentes de la Escuela de Matemática decidimos aplicar esas metodologías en el curso MA0101 Matemática General en el segundo semestre del 2015, por ser el primer curso de formación matemática de las carreras de ingeniería y uno de los cursos con los porcentajes más bajos de aprobación y más altos de repitencia. Para ello, utilizamos diferentes herramientas electrónicas como Plickers, Socrative y formularios de Google y además, grabamos tutoriales (utilizando programas computacionales de acceso gratuito). Aunado a esto, se complementó el trabajo con el uso de una plataforma llamada TEC Digital mediante la cual se mantiene una comunicación con el estudiante y se cargan documentos, noticias y videos para que el discente, previo a la clase consulte el material y luego lo tenga como referencia.

Actuamos convencidos de que ambas metodologías contribuirían a fomentar aprendizajes de calidad en los estudiantes, que tendrían incidencia no solo en su formación académica, sino que repercutirían a futuro en su formación profesional al enseñarles a trabajar en grupo y a discutir sus puntos de vista, dejando atrás la concepción de que la matemática es aburrida y que solo se puede trabajar en forma individual.

En este artículo se relata la experiencia vivenciada por los autores en dos grupos, resaltando los logros alcanzados, reconociendo las limitaciones enfrentadas y planteando algunas recomendaciones para el desarrollo futuro de actividades similares, reseñando, además, la opinión de los estudiantes.

### **La enseñanza justo a tiempo (Just in time teaching)**

De acuerdo con Maier y Simkins (2010), la enseñanza justo a tiempo difiere de la clase tradicional en dos aspectos significativos. En primer lugar, después de haber completado la asignación de la Web, los estudiantes entran al aula con la disposición de participar activamente en las actividades de clase. En segundo lugar, los estudiantes tienen un sentimiento de propiedad, por lo que las actividades de clase se basan en su propia comprensión. Claro está que el éxito de estos dos insumos se basa en la motivación de los estudiantes, el tipo de instalaciones y la proactividad del docente, entre otros factores. En nuestro caso, le explicamos a los estudiantes que iniciamos con el proyecto y si bien no logramos que todos se involucraran, la mayor parte se entusiasmó con la idea. Una limitante en este curso es que la asistencia no es obligatoria, razón por la que la motivación es un factor crítico de éxito, pues si los estudiantes no cumplen con las lecturas asignadas para completar el cuestionario, el docente no contará con los insumos suficientes para desarrollar su clase.

### **La Instrucción entre pares (Peer Instruction)**

De acuerdo con Mazur y Watkins (2010), la instrucción entre pares es una técnica interactiva que promueve la discusión en pequeños grupos de estudiantes sobre un tema en desarrollo, favoreciendo de este modo el aprendizaje entre pares y la discusión entre sujetos que están en un mismo nivel de aprendizaje. Si bien, estas discusiones deben ser supervisadas por el o los docentes a cargo del curso, permiten a los estudiantes compartir sus dificultades y experiencias personales en el aprendizaje del tema.

Mazur (1997) indica que la presencia de Concept Tests (Pruebas de Concepto) permite esta mediación. Si más del 90% de los estudiantes contestan asertivamente se pasa al siguiente Concept Test. No obstante, el porcentaje de estudiantes que deben responder correctamente para pasar a la siguiente pregunta varía. En el caso concreto del TEC se nos recomendó en la capacitación que podría ser el 70%.

Mazur (1997, p. 10), plantea la siguiente estructura para cualquier Concept Test:

- a) Exposición de la pregunta (Concept Test) (1 minuto).
- b) Los estudiantes, de manera individual, piensan la respuesta (1 minuto).
- c) Los estudiantes escriben sus respuestas.
- d) Los estudiantes debaten sus respuestas con sus compañeros (1-2 minutos).
- e) El docente realiza una retroalimentación de la pregunta.
- f) Se explica la respuesta correcta.

Tal vez el aspecto más importante de la instrucción entre pares es la discusión de los educandos, donde el hecho de convencer al compañero genera más retroalimentación que la propia explicación del docente. En la experiencia desarrollada en nuestras aulas, pudimos implantar esta metodología utilizando las herramientas Socrative y Plickers y efectivamente, pudimos constatar que cuando los estudiantes discuten, en nuestro caso en parejas, las respuestas mejoran considerablemente.

## **Herramientas utilizadas para aplicar “Enseñanza justo a tiempo”**

### **Filmación de tutoriales**

Generalmente los estudiantes traen la concepción de que en matemática no hace falta leer. Para atenuar esta creencia, nos dimos a la tarea de filmar diez tutoriales cortos, utilizando Screencast-O-Matic (<http://www.screencast-o-matic.com/>), y publicándolos en YouTube. Los tutoriales abarcaron los siguientes temas: Errores en números reales, Errores en álgebra, Fracciones racionales, Tipos de ecuaciones, Tipos de inecuaciones, Geometría, Concepto de función, Función lineal y cuadrática, Función exponencial y logarítmica y Trigonometría (Ver Anexo 1).

Los estudiantes tuvieron acceso a los tutoriales de manera previa al inicio de cada tema, de modo que fueran utilizados junto a las lecturas asignadas como un refuerzo más de los conceptos claves.

### **Cuestionarios en línea**

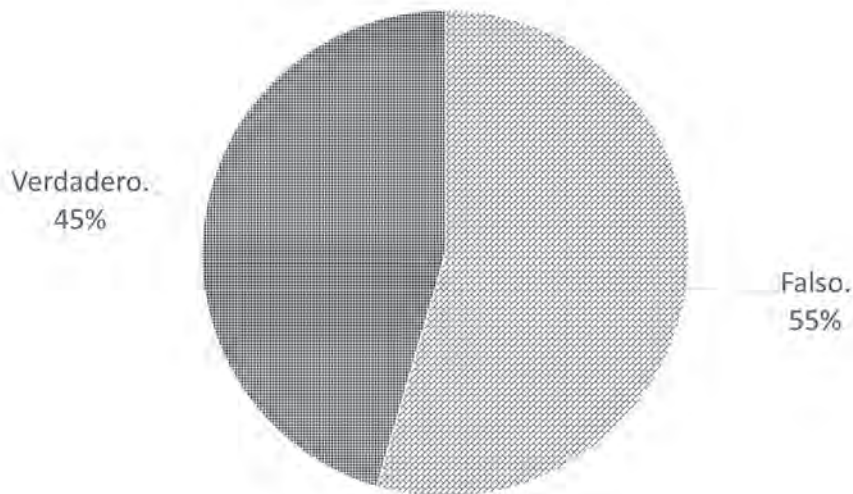
Se asignaron siete cuestionarios en línea, en el siguiente orden:

1. Conceptos básicos de expresiones algebraicas.
2. División y ceros de un polinomio.
3. Factorización .
4. Operaciones con fracciones racionales.
5. Ecuaciones.
6. Inecuaciones.
7. Ecuaciones con valor absoluto y Geometría.

Estos cuestionarios estaban vinculados a una lectura previa y fueron diseñados en Google. A este rubro se le asignó un 5% de la nota final del curso. De cada cuestionario obtuvimos las respuestas de cada estudiante descargadas en Excel (facilidad que brinda dicha aplicación).

Los docentes nos dimos a la tarea de analizar, en todos los cuestionarios, cada respuesta brindada por cada estudiante, para extraer las mejores respuestas y también las dos o tres respuestas en que la mayoría erró, para llevar al salón de clase información como la que se muestra en la Figura 1.

En este caso, se preguntó si la expresión representaba un monomio.

**Figura 1.** Análisis por preguntas para manejo del error

**Fuente:** Elaboración propia

Otra de las preguntas decía lo siguiente: “Un polinomio de grado 5 más otro polinomio de grado 5 es necesariamente otro polinomio de grado 5. Explique”.

Entre las respuestas correctas los discentes argumentaron “Esto depende de las constantes y las variables que se estén operando, normalmente con polinomios se busca simplificar al máximo la expresión”. Como respuestas incorrectas algunos comentaron que “Sí, porque se suman los números y se pone el factor literal y el grado” o “Siempre se conservaría el factor literal de la misma manera.”

De esta manera el docente podía retomar los errores cometidos por los estudiantes en cada tema, reforzando en forma efectiva lo que realmente era necesario y dándole al estudiante más responsabilidad en su aprendizaje.

## Herramientas utilizadas para aplicar “Instrucción entre pares”

### Socrative

Esta herramienta puede utilizarse para conocer la respuesta de los alumnos en tiempo real a través de la computadora. Se descarga la aplicación en el dispositivo móvil de cada estudiante para que puedan tener acceso a la prueba corta (quiz). Socrative permite analizar la respuesta de cada estudiante y le asigna una nota, la que en nuestra experiencia no tenía peso en la evaluación sumativa, pues lo que queríamos era generar luego la discusión entre pares.

En todos los casos, los estudiantes realizaban el quiz en forma individual y luego discutían los resultados en parejas al tener la oportunidad de acceder nuevamente el quiz. En nuestro salón de clase diseñamos 7 quizes utilizando esta herramienta.



## Plickers

Plickers es otra herramienta que también permitió obtener las respuestas de los estudiantes, con la gran ventaja de que no necesitan de Internet, sino que solo se necesitan unas tarjetas especiales que se entregan a los alumnos para efectuar la votación y es el docente quien con su dispositivo escanea desde la aplicación con conexión a Internet las respuestas de cada estudiante. Con esta aplicación también se puede efectuar la tutoría entre pares en forma efectiva.

Con esta aplicación se diseñaron cuatro preguntas para el tema de funciones, tres para el de ecuaciones y cuatro para el de inecuaciones.

A este trabajo con tecnologías (Socrative y Plickers) se le asignó un 5% de la nota final, aunado a otro 5% de trabajo en grupos en el aula en resolución de problemas.

## Quices fuera de clase

Como parte de la organización del curso MA0101 en todos los grupos se deben aplicar al menos seis pruebas cortas (quices). Para cumplir con esta obligación, pero dentro de un marco innovador, los profesores involucrados en la experiencia que en este artículo se relata decidimos utilizar la "Plataforma de Recursos Virtuales (CRV)" de la Escuela de Matemática del TEC, para ser resueltos por los estudiantes fuera del horario lectivo. Cada quiz, aunque consta de las mismas preguntas, es distinto para cada estudiante pues las preguntas están diseñadas de modo que los valores involucrados cambien.

El tiempo destinado a la solución de cada quiz estaba determinado de manera previa y específica. Por ejemplo, el quiz se podía habilitar en la plataforma desde el miércoles a las 6 am y hasta el jueves a las 6 am, teniendo el estudiante un máximo de dos horas para responder. El estudiante podía obtener la retroalimentación de sus respuestas por medio del docente.

## Uso de la plataforma TEC digital

A través de esta plataforma cada tema del curso (Números reales, Expresiones algebraicas, Ecuaciones, Inecuaciones, Valor Absoluto, Geometría, Funciones exponenciales y logarítmicas y Trigonometría) se despliega en pestañas, para que el estudiante en una forma ordenada puede acceder a las mismas para repasar mediante lecturas obligatorias o complementarias, videos filmados por nuestros docentes y otros buscados en la WEB y actividades de Geogebra que refuerzan lo visto en clases.

## Qué piensan los estudiantes

Con el fin de conocer el sentir de los estudiantes, se les aplicó una encuesta, obteniéndose respuestas muy alentadoras.

Por ejemplo, ante la solicitud "Expresa cómo se siente aplicando las nuevas metodologías en el aula de Matemática General (cuestionarios en línea que inicien o refuercen conocimientos, Socrative, Participoll, Plickers)", se obtuvo respuestas como las siguientes:

1. "Me han gustado más las clases debido a que se hacen de una forma mucho más dinámica, además hacer los cuestionarios de calentamiento es muy útil porque se sabe de qué se va a tratar la clase y es más que todo para aclarar dudas"

2. “Me parece buena iniciativa, hace menos cuadradas y sin gracia las clases de mate, además de que los profes se dan cuenta de cuánto están entendiendo los temas y así pueden explicar mejor y más”

En este punto cabe destacar que todas las respuestas son similares: los jóvenes aclaran que existe una motivación para ellos, pues se despejan mejor las dudas y se sienten con más confianza en la clase. En particular, consideran que no se aburren y trabajan mejor. Este hecho marca un antes y un después en la conciencia de los investigadores, pues se aclara en esta experiencia que los estudiantes se sienten cómodos con la tecnología y que el docente es quien hace la diferencia. Este aspecto, sin duda, es relevante para seguir explorando más herramientas que sustenten o evidencien la validez de la instrucción entre pares y la enseñanza justo a tiempo.

Al preguntar a los estudiantes cuál de las tecnologías preferían, las respuestas fueron variadas. Se obtuvo respuestas como la siguiente: “La verdad no diría que prefiero alguna en especial todas dan buenos resultados” y otras en las que sí escoge una específica, prefiriendo Socrative o Plickers en su mayoría.

No hay que dejar de lado el contexto, ni otros factores que puedan limitar el uso de herramientas como Socrative como la ausencia de Internet o el que no todos los educandos posean un celular. Es por ello que se deben buscar varias alternativas para el diseño de actividades.

Se le preguntó a los estudiantes, además, cómo se sentían trabajando en el aula con resolución de ejercicios y problemas en parejas o tríos. Sus respuestas, en sus propias palabras, son las siguientes:

1. “Me siento muy bien porque se comparten criterios distintos de cómo darle solución a un problema y compartiendo con otras personas también se desarrolla un ambiente social donde solucionando problemas se hacen amistades y de buena manera se aprende a trabajar en grupo”.

2. “De esta forma se garantiza que se está aprendiendo y no perdiendo el tiempo al no practicar o poner atención. Me parece excelente para aclarar dudas y corregir errores que individualmente tal vez no se noten”.

Con respecto a los quices aplicados en la plataforma del Centro de Recursos Virtuales, los jóvenes indican que:

1. “Es una idea que hasta el momento me ha parecido muy efectiva. Uno se puede acomodar con el tiempo y no desperdiciar tiempo de las lecciones, además de que hay menos presión y de que en realidad, al igual que en los quices normales, se abarcan los temas y se obliga al estudio”.

2. “Bien, porque en clase se aprovecha más el tiempo y se usa más inteligentemente el tiempo para las consultas y para explicar mejor sin robar tiempo para quices”.

En resumen, se aprecia un consenso en las respuestas en que se aprovecha más el tiempo en las clases y hay más tranquilidad para resolver los quices.

### **Opinión de los docentes acerca de los resultados del curso aplicando esta metodología**

Ambos docentes han impartido este curso reiteradas ocasiones, pero hasta este semestre se ha aplicado esta metodología. Los cambios son notorios.

Primero hemos notado que la asistencia al curso, a pesar de que este no es de asistencia obligatoria, se mantuvo constante durante todo el período.

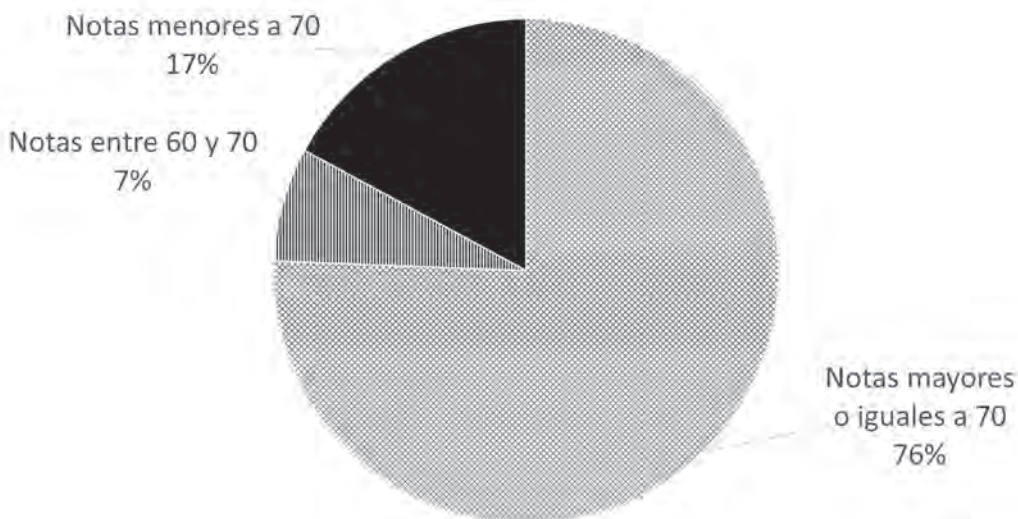
Segundo, los estudiantes con estas metodologías participan mucho más en clases, pues llegan a la clase con conocimientos previos de la materia y pueden discutir con sus pares acerca de resolución de ejercicios y dudas que se presenten.

Por otro lado, la promoción en los grupos fue mayor que en semestres anteriores.

Según los informes de labores de la Escuela de Matemática presentado a la Vicerrectoría de Docencia en el I semestre del 2015, la tasa de aprobación del curso de Matemática General fue de 56%. De igual forma, en el I semestre del 2014, la tasa de aprobación fue de 53,71%. En el I semestre del 2013, la tasa de aprobación del curso de Matemática General fue de 52%.

En este semestre, el porcentaje de aprobación fue de 47 % para la cátedra, sin embargo, nuestros cursos tuvieron resultados como los que se aprecian en la figura 2.

**Figura 2.** Aprobación del curso Matemática General aplicando tutoría entre pares y enseñanza Justo a tiempo



**Fuente:** Elaboración propia

Esto evidencia que con estas metodologías hay una mejora significativa de los resultados del curso y solo dos estudiantes abandonaron el curso.

## Conclusiones y Recomendaciones

La experiencia desarrollada permite arribar a las siguientes conclusiones:

1. La instrucción entre pares y la enseñanza justo a tiempo enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando actúen juntas y sean mediadas por las herramientas adecuadas. En tal punto, las metodologías son efectivas si el docente se prepara y dispone de diferentes escenarios para su interrelación. Por tal motivo, el interés y la motivación de los estudiantes se logra cuando la mediación del docente es oportuna y el mismo sabe responder y preguntar a las inquietudes de los educandos.

2. El uso de tecnologías digitales permite complementar las metodologías empleadas en términos de motivación e interés del estudiante. La experiencia de los investigadores, como se ha mostrado, ha sido provechosa en cuanto a la respuesta de los estudiantes al introducir herramientas como Plickers, Socrative y formularios digitales, por ejemplo. Es cierto que en la teoría desarrollada por Mazur, Maier o Simkins no se habla de esto, pero dichos autores dejan abierta la posibilidad de innovar y hacer más efectivas las metodologías mediante el uso de tecnología. Para efecto de este trabajo, queda la satisfacción de los investigadores de seguir desarrollando este tipo de actividades y para efectos de los estudiantes queda la gratitud de participar en esta experiencia.

## Referencias bibliográficas

Laspau (2015). Quiénes Somos. Recuperado de: <http://www.laspau.harvard.edu/es/who-we-are>

Maier, M. y Simkins, S. (2010) Just-in-time teaching: across the disciplines, across the academy. Virginia. Stylus Publishing, LLC

Mazur, E. (1997). Peer Instruction: A User's Manual. New York. Prentice Hall.

Mazur, E. y Watkins, J. (2010) Using Just-in-Time Teaching with Peer Instruction. Recuperado de: <http://mazur.harvard.edu/publications.php?function=display&rowid=634>

## Anexo

Links de tutoriales:

- Errores comunes que cometen los estudiantes de MG al resolver operaciones con números reales. Autora: Adriana Solís

<https://youtu.be/nbrQultq6D4>

- Simplificación de expresiones con números reales. Autora: Natalia Rodríguez

<http://www.youtube.com/embed/puQ03QUdI4I>

- Explicación de operaciones con expresiones algebraicas fraccionarias. Autora: Adriana Solís

<https://youtu.be/e2mklfeg2kc>

- Resolución de problemas interactivos. Autora: Natalia Rodríguez

<https://dl.dropboxusercontent.com/u/63233301/interactivo1.3/interactivo1.html>

- Consideraciones para la resolución de ecuaciones. Autor: Reiman Acuña

[https://www.youtube.com/watch?v=1f-Xwk\\_w4JY&feature=youtu.be](https://www.youtube.com/watch?v=1f-Xwk_w4JY&feature=youtu.be)

- Conceptos básicos de Geometría. Autora: Zuleyka Suárez

<https://youtu.be/4kfsX7MB2II>

- Tipos de inecuaciones. Autor: Cristian Páez

[http://www.youtube.com/embed/uyZkAOvM\\_E4](http://www.youtube.com/embed/uyZkAOvM_E4)

- Concepto de función. Autor: Norberto Oviedo

<https://www.youtube.com/watch?v=vU4-4cqYRXQ&feature=youtu.be>

- Construcción de funciones a trozos. 2 ejemplos. Autor: Norberto Oviedo

<https://www.youtube.com/watch?v=a9S9coMauF4&feature=youtu.be>

<https://www.youtube.com/watch?v=4bivOaFqexA&feature=youtu.be>

- Funciones lineales. Autora: Marcela Marrero

[https://www.youtube.com/watch?v=PMANyzqOfHA&list=PLkzvG4knsNz\\_hFCZjjGqjuBo5fqXG-v4t&index=17](https://www.youtube.com/watch?v=PMANyzqOfHA&list=PLkzvG4knsNz_hFCZjjGqjuBo5fqXG-v4t&index=17)

- Funciones cuadráticas. Autora: Marcela Marrero

<https://www.youtube.com/watch?v=GRAPBwCKi6M&feature=youtu.be>

- Biyectividad y composición de funciones. Autora: Marcela Marrero

<https://www.youtube.com/watch?v=si-zu4wsUtQ&feature=youtu.be>

- Trigonometría. Autora: Zuleyka Suárez

<https://www.youtube.com/watch?v=aPhy4c7BqFQ&feature=youtu.be>

- Funciones exponencial y logarítmica. Autora: Zuleyka Suárez

[https://www.youtube.com/watch?v=FXU8sfjXQ\\_k&index=15&list=PLkzvG4knsNz\\_hFCZjjGqjuBo5fqXG-v4t](https://www.youtube.com/watch?v=FXU8sfjXQ_k&index=15&list=PLkzvG4knsNz_hFCZjjGqjuBo5fqXG-v4t)



# Innovación en educación superior en Chile: aprendizaje vinculado con el medio organizacional

Verónica Pizarro  
Universidad de Chile  
vpizarro@fen.uchile.cl

Leslier Valenzuela  
Universidad de Chile  
lvalenzuela@unegocios.cl

**Resumen:** En la Facultad de Economía y Negocios (FEN) de la Universidad de Chile se ha adoptado una política de incorporación de metodologías de aprendizaje basado en la experiencia y vinculación con el medio, de manera gradual desde el año 2008. El propósito de esto es aplicar conocimientos técnicos y desarrollar competencias genéricas acordes al perfil de egreso del estudiante. Para responder a este propósito el Aprendizaje Vinculado con el Medio contribuye a: 1) mejorar el sentido de pertenencia de los estudiantes con sus equipos de trabajo, 2) permitir a los estudiantes incorporar e integrar sus conocimientos y experiencias para resolver los problemas reales de los Socios Comunitarios (Emprendedores, MIPYMEs, organizaciones sin fines de lucro e instituciones gubernamentales), 3) mejorar los resultados del aprendizaje a través del desarrollo de habilidades y competencias genéricas (trabajo en equipo, pensamiento crítico, responsabilidad social, rigurosidad profesional, discernimiento ético, entre otras), y 4) mejorar la percepción del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Valenzuela et al. Working paper).

Los cursos de Fundamentos de Costos (nivel disciplinar) y Marketing II (nivel profesional), impartidos para las carreras de Contador Auditor, Ingeniería Comercial e Ingeniería en Sistemas de Información y Control de Gestión, han sido pioneros en la innovación del enfoque metodológico vinculado con el medio en FEN desde el 2008, logrando el año 2015 la "Certificación en Prácticas Innovadoras (CPI)" por Laspau, de la Universidad de Harvard, Cambridge, MA, en conjunto con el Centro de Enseñanza y Aprendizaje (CEA), Universidad de Chile, por el uso de metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje.

La experiencia adquirida durante estos años en el diseño, implementación y evaluación de cada uno de estos cursos ha generado: A) en el estudiante, un dominio cognitivo y desarrollo de competencias acorde al perfil de la carrera profesional, una mayor valoración del rol protagónico en su propio aprendizaje y una mirada holística de las problemáticas de la sociedad en la que se encuentra. B) En el Socio Comunitario, el beneficio de la adquisición de conocimientos y herramientas que le permiten abordar con mayor claridad y eficiencia los desafíos de su propia organización y de la comunidad con la que interactúa, encontrando nuevas posibilidades de acción. C) En el Docente, un cambio de rol desde la entrega de conocimiento a ser generador y facilitador de experiencias de aprendizaje para los estudiantes y socios comunitarios, siendo beneficiado de un aprendizaje continuo como docente a través de la diversidad de problemáticas y del entorno de los socios comunitarios.

En base a lo anterior, la contribución de este capítulo es aportar, a través de nuestra experiencia, a la reflexión sobre la importancia y los beneficios de este enfoque metodológico de vinculación con el medio. A su vez, nuestro principal propósito es que sirva de guía, ayuda y motivación en la aplicación de esta metodología en sus aulas.

**Palabras clave:** Aprendizaje Vinculado al Medio, Innovación, Negocios.

## Introducción

En las últimas décadas los entornos de enseñanza y aprendizaje en la educación superior han tenido un cambio de paradigma profundo. El rol del estudiante en el aula ha transitado desde un rol pasivo hacia uno activo, la vinculación con los requerimientos del sector productivo y de la sociedad son más estrechos y demandantes y el perfil profesional no está enfocado solo en la adquisición del conocimiento, sino que también en el desarrollo de habilidades y competencias para su vida profesional (Tunning, 2004).

Para responder a este nuevo paradigma, la Universidad de Chile ha modernizado su pregrado en función de las necesidades emergentes de la sociedad, avanzando hacia las tendencias internacionales en Educación Superior. Los principales cambios están enfocados en centrar el aprendizaje en el estudiante, privilegiando innovaciones experienciales, tales como el enfoque metodológico de Aprendizaje Vinculado con el Medio (AVM). Este enfoque, ha facilitado el desarrollo de habilidades y competencias en la formación de nuestros estudiantes y ha impulsado a los docentes en la creatividad e innovación en aula. Esta innovación se ha centrado en aspectos tales como: investigación, diseño, implementación de programas, actividades de intervención y reflexión, talleres, rúbricas o instrumentos de medición, seguimientos, retroalimentación y procesos de evaluación, que han permitido no solamente transmitir conocimientos, sino que a su vez, entregar las herramientas para que los estudiantes sean capaces de reflexionar, relacionar, integrar y aplicar sus conocimientos y experiencias a los desafíos reales del entorno.

En la Facultad de Economía y Negocios (FEN) se ha adoptado una política de incorporación de metodologías de aprendizaje basado en la experiencia y vinculación con el medio, de manera gradual desde el año 2008. El propósito de esto es aplicar conocimientos técnicos y desarrollar competencias genéricas acorde al perfil de egreso del estudiante.

Para responder a este propósito el AVM contribuye a : 1) mejorar el sentido de pertenencia a equipos del estudiante, 2) permitir a los estudiantes incorporar e integrar sus conocimientos y experiencias para resolver los problemas reales de los Socios Comunitarios (Emprendedores, MIPYMEs, organizaciones sin fines de lucro e instituciones gubernamentales), 3) mejorar los resultados del aprendizaje a través del desarrollo de habilidades y competencias genéricas (trabajo en equipo, pensamiento crítico, responsabilidad social, rigurosidad profesional, discernimiento ético, entre otras), y 4) mejorar la percepción del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Valenzuela et al., 2017).

Los cursos de Fundamentos de Costos (nivel disciplinar) y Marketing II (nivel profesional), impartidos para las carreras de Contador Auditor, Ingeniería Comercial e Ingeniería en Sistemas de Información y Control de Gestión, han sido pioneros en la innovación de este tipo de enfoque metodológico en FEN desde el 2008. En el año 2015 lograron la "Certificación en Prácticas Innovadoras (CPI)" por Laspau de la Universidad de Harvard, Cambridge, MA, en conjunto con el Centro de Enseñanza y Aprendizaje (CEA), Universidad de Chile, por el uso de metodologías innovadoras de enseñanza-aprendizaje.

La experiencia adquirida durante estos años en el diseño, implementación y evaluación de cada uno de estos cursos ha generado: A) En el estudiante, un dominio cognitivo y desarrollo de competencias acorde al perfil de la carrera profesional, una mayor valoración del rol protagónico en su propio aprendizaje y una mirada holística de las problemáticas de la sociedad en la que se encuentra. B) En el Socio Comunitario, el beneficio de la adquisición de conocimientos y herramientas que le permiten abordar con mayor claridad y eficiencia los desafíos de su propia organización y de la comunidad con la que interactúa, encontrando nuevas posibilidades de acción. C) En el Docente, un cambio de rol desde la entrega de conocimiento a ser generador y facilitador de experiencias de aprendizaje para los estudiantes y socios comunitarios, siendo



beneficiado de un aprendizaje continuo como docente a través de la diversidad de problemáticas y del entorno de los socios comunitarios.

La contribución de este capítulo es aportar, a través de nuestra experiencia, a la reflexión sobre la importancia y los beneficios de este enfoque metodológico de vinculación con el medio. A su vez, nuestro principal propósito es que sirva de guía, ayuda y motivación en la aplicación de esta metodología en sus aulas. Tenemos la confianza de que este trabajo mostrará nuevas posibilidades de cómo generar aprendizajes y cambiar las formas de ver y vivir la enseñanza.

### Cómo se abordó la innovación y en qué consistió

La innovación de AVM en los cursos de Fundamentos de Costos y Marketing II consistió en una “Asesoría” aplicada a lo largo del semestre, llevada a cabo por los estudiantes, orientada a las problemáticas y desafíos de los socios comunitarios con quienes se trabajó. Ésta, se alinea con los resultados de aprendizaje (Diagnosticar la situación actual de la organización, Determinar los factores críticos de éxito, Determinar los costos de productos y servicios, Ser capaces de proponer soluciones viables y creativas) y competencias disciplinares y genéricas de cada curso (Trabajo en Equipo, Proactividad, Comunicación Efectiva, Pensamiento Crítico, Discernimiento Ético).

La Facultad de Economía y Negocios (FEN) de la Universidad de Chile se comprometió con el desarrollo de siete competencias genéricas: Comunicación en una Segunda Lengua, Comunicación Efectiva, Discernimiento Ético, Pensamiento Crítico, resolución de problemas y toma de decisiones, Responsabilidad Social, Rigurosidad Profesional y Trabajo en Equipo. Estas competencias se estructuran siguiendo una lógica de progresión, en base a tres niveles de logro. Cada nivel corresponde a un ciclo formativo: **Ciclo Básico, Ciclo Disciplinar y Ciclo Profesional**. El ciclo básico corresponde a los primeros dos años de formación que incluyen cursos básicos de la disciplina y también comunes (Por ejemplo: matemática). El ciclo disciplinar corresponde a los siguientes dos años de formación (tercero y cuarto año) en los que se profundizan los conocimientos disciplinares. Finalmente, el ciclo profesional corresponde al último año de formación y en esta etapa se desarrollan las competencias en un nivel profesional.

El curso de Fundamentos de Costos se encuentra en el **Ciclo Disciplinar**, cuya finalidad es enfrentar al estudiante al mundo real (micro-pequeña empresa), para observar y comprender la organización en toda su dimensión. Esto se materializa a través de la resolución de problemáticas específicas relevantes para el empresario. El curso de Marketing II que pertenece al Ciclo Profesional, tiene el propósito de que el estudiante observe, analice y comprenda los problemas y desafíos estratégicos en el área de marketing para diversas organizaciones (PYMEs, sin fines de lucro, gubernamentales). Lo anterior se lleva a la práctica por medio de la integración de conocimientos y herramientas adquiridas durante la carrera, para entregar soluciones viables, creativas y eficientes para la toma de decisiones estratégicas.

Las diferencias en el Ciclo y en los objetivos de la asesoría, junto a otras diversidades, son el reflejo de divergencias en la orientación de los resultados de aprendizaje, que se muestran a continuación en la Tabla 1 a través de un cuadro comparativo entre ambos cursos.

**Tabla 1:** Cuadro comparativo de Metodología Vinculada al medio

Temática	Fundamentos de Costos / Orientación Social	Marketing / Orientación Profesional
Carrera	Ingeniería en Sistemas de Información y Control de Gestión, Contador Auditor	Ingeniería Comercial
Semestre	4to a 5to semestre/Ciclo Disciplinar	6to en adelante/Ciclo Profesional
Orientación del curso (Competencia Genérica Principal)	La orientación principal es Responsabilidad Social y Compromiso Ciudadano. Exponer a los estudiantes a una problemática empresarial real en la que los alumnos requieren aplicar sus conocimientos técnicos y a su vez desarrolla la responsabilidad social con el entorno en el que se encuentra.	La orientación principal es Rigurosidad Profesional y Ética. Exponer a los estudiantes a desafíos profesionales y organizacionales reales, con el propósito de integrar conocimientos aprendidos en diversas asignaturas, focalizando sus conocimientos y competencias para diseñar un plan estratégico de marketing.
Competencias Genéricas Secundarias	Trabajo en Equipo, Proactividad, Comunicación Efectiva, Pensamiento Crítico, resolución de problemas y toma de decisiones, Discernimiento Ético.	
Valores	Responsabilidad, Puntualidad, Compromiso.	
Características de las empresas	Micro y Pequeñas empresas, con fines de Lucro.	Pequeñas, Medianas y grandes organizaciones con o sin fines de Lucro e Instituciones gubernamentales
Planteamiento del Desafío o Problema	Problema específico en Costos al que los estudiantes (equipo asesor) deben dar solución.	Diversos desafíos planteados en Marketing, donde los estudiantes (equipo asesor) deberán discernir las posibles propuestas de solución a corto, mediano y largo plazo.
Forma de trabajo de los equipos con las empresas	Cada equipo trabaja con una empresa asignada y le entrega una solución específica a su problema, consistente en un informe final, una herramienta de trabajo de costos, entregado a través de una presentación y capacitación al empresario.	Dos equipos trabajan asesorando a una misma organización. Los equipos compiten por entregar las mejores propuestas consistentes en un informe final (plan estratégico de marketing) y comunicadas en una presentación. Las organizaciones seleccionan al equipo ganador. La evaluación final es en 360° (equipo docente, autoevaluación, evaluación de pares y la organización participante).
Número integrantes	De 2 a 5 estudiantes.	En promedio 5 estudiantes.
Informes a entregar	Se entregarán 2 Informes intermedios y uno final, Herramienta de determinación de Costos y Manual de utilización.	Se entrega por lo menos 2 informes (Primer informe con el diagnóstico y problemáticas y Segundo Informe completo con el plan estratégico de marketing).
Involucramiento de la empresa en el proceso	Las organizaciones se involucran activamente en el proceso en determinar y priorizar los desafíos y problemáticas, facilitar la información para los análisis, consensuar con los equipos las propuestas de solución y evaluación.	
Departamento/apoyo	Nexo RSU	Nexo RSU, Nexo Laboral

Elaboración propia basada en nuestra experiencia durante los años 2008-2015.

### Fases de implementación de la metodología A + S

Para describir las etapas o fases en que se implementó AVM en los cursos de Fundamentos de Costos y Marketing se consideró lo destacado por María Tapia de Rodríguez (2007) que señala que, a pesar de las diversidades existentes entre en los proyectos de Aprendizaje y Servicio –una forma de -AVM, es posible establecer tres etapas generales en la ejecución de los proyectos de Aprendizaje y Servicio (A+S): diagnóstico y planificación, ejecución del proyecto y evaluación, y sistematizaciones finales. Acorde a lo anterior, FEN ha organizado el proceso de implementación de la metodología acompañada por dos unidades de apoyo a la formación de pregrado de la Facultad de Economía y Negocios: Nexo RSU y el

Centro de Enseñanza y Aprendizaje (CEA). La primera unidad se encarga de reclutar y seleccionar los socios comunitarios que serán asesoradas por las asignaturas y la segunda unidad apoya a los docentes en el proceso de adaptación e implementación pedagógica de la metodología en el aula, además de su posterior evaluación.

Derivado del análisis de las fases de implementación en los cursos objetos de estudio, se desprende la siguiente figura 1 sobre las etapas clave de la metodología AVM.



**Figura 1:** Etapas de la implementación de la metodología basada en AVM

Elaboración propia basado en Tapia (2007; 2010) y Valenzuela, L. y Jerez., O. (2012).

\*Los socios comunitarios juegan un doble rol. Por una parte, son los usuarios/beneficiarios de la asesoría, y por otra, son mentores ya que complementan la formación de los estudiantes. El monitoreo, acompañamiento, reflexiones y evaluación se realizan de manera sistemática, durante todo el semestre, en distintos hitos clave de la metodología para ir midiendo y reflexionando sobre lo que se está viviendo, experimentando y logrando en cada etapa del proceso.

Estas fases de implementación de la metodología son explicadas con mayor detalle a continuación en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Etapas de la Implementación de Vinculación con el Medio.

Fase	Descripción
<b>FASE 1: Reclutamiento y selección de socios comunitarios</b>	
1.1 Reclutamiento y selección de socios comunitarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar el perfil del socio comunitario (Perfil).</li> <li>• Socializar los objetivos y características de la metodología al socio.</li> <li>• Reclutar candidatos, completando un formulario con su información básica.</li> <li>• Seleccionar al socio cumpliendo con: 1) perfil requerido, 2) ajuste de necesidad del socio y objetivo del curso, 3) factibilidad de la asesoría (zona) y 4) compromiso y motivación del emprendedor con la actividad.</li> <li>• Reclutamiento del equipo de ayudantes y coordinadores.</li> </ul>
<b>FASE 2: Implementación de la metodología</b>	
2.1. Inducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los estudiantes sobre la metodología.</li> <li>• Establecimiento del calendario.</li> <li>• Presentación de las problemáticas de los socios comunitarios y selección de equipos y socio.</li> <li>• Conexión entre Equipo Asesor y Socios Comunitario (Ceremonia de Inicio).</li> </ul>
2.2 Contextualización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de trabajo entre el socio comunitario y el equipo asesor, para contextualizar la posición de la organización dentro de su sector y su negocio.</li> </ul>
2.3 Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de diagnóstico de la situación actual del socio comunitario (Posición en su entorno, factores críticos del éxito o fracaso). Realizado por los estudiantes monitoreado por el equipo docente (profesor–ayudante) Informe 1.</li> </ul>
2.4 Propuesta(s) de solución(es)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de la (s) propuesta(s) de solución a los problemas o desafíos planteados por el socio comunitario, que sean viables, creativas, éticas y socialmente responsables.</li> </ul>
2.5 Elaboración de Informe Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del informe que contempla el diagnóstico, la(s) propuesta(s) de solución, conclusiones, implicancias organizacionales y recomendaciones.</li> </ul>
2.6 Comunicación de la propuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de las propuestas y resultados de las asesorías a los representantes de la organización y al equipo docente.</li> <li>• El objetivo es otorgar una instancia donde los equipos puedan argumentar y persuadir a los representantes de la organización sobre las ventajas de su propuesta de solución.</li> <li>• En este proceso participa como equipo evaluador: la profesora, el equipo ayudante y los representantes de la organización involucrados en la asesoría.</li> </ul>
2.7 Generación de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se entrega una herramienta práctica, como complemento del informe, para ser implementada por el socio comunitario en su empresa.</li> </ul>
2.8 Ceremonia de Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reúnen socios comunitarios, estudiantes, cuerpo docente y unidades de apoyo (CEA y Nexo RSU), para agradecer el compromiso y motivación.</li> </ul>
<b>FASE 3: Monitoreo, Reflexión y Evaluación</b>	
3.1 Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante todo el semestre se realizan actividades de monitoreo: Tutorías, reuniones con socios comunitarios, mesas redondas, seguimiento entre asesor y docente.</li> </ul>
3.2 Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A lo largo del semestre se llevan a cabo actividades (hitos) de análisis y retroalimentación para guiar y reflexionar sobre los aprendizajes y mejorar la relación, manteniendo el compromiso y motivación de los participantes.</li> </ul>
3.3 Valoración 360°	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del proceso en distintos niveles; autoevaluación del estudiante, co-evaluación entre pares, evaluación del equipo docente, y evaluación de parte de la organización.</li> </ul>

Elaboración propia, basada en Tapia (2007; 2010) y Valenzuela, L. y Jerez., O. (2012).

### Percepción de los estudiantes en la metodología AVM

Para profundizar en los impactos y utilidad de este enfoque metodológico, a continuación se presentan los resultados de la aplicación del instrumento “Cuestionario de Evaluación de Aprendizaje vinculado al medio, versión Primavera 2014” a los cursos de Fundamentos de Costos y Marketing II, que consta de 96 preguntas cerradas, de las cuales 76 corresponden a preguntas tipo Likert, elaborado y aplicado por el CEA, a partir de un análisis profundo de diversos instrumentos de medición a nivel nacional e internacional, con relación a aprendizaje vinculado con el medio.

En esta medición participaron 52 estudiantes de la cátedra de Fundamentos de Costos (56.5%) y 50 de la Cátedra de Marketing II (64.1%).

A continuación se presentan los resultados del cuestionario que considera las siguientes dimensiones: Motivaciones Sociales, Preferencias de los Estudiantes, Características (perfiles) de los Estudiantes, Objetivos y desafíos de los Estudiantes, Competencias a desarrollar en el curso, Horas dedicadas dentro y Fuera del aula al estudio, Compromiso Cívico, Desempeño y compromiso, Comunicación y Evaluaciones. En el comparativo se muestran como respuestas los indicadores usados en cada dimensión que obtuvieron la mayor valoración de la escala de Likert.

**Tabla 3:** Comparativo de la Percepción de los Estudiantes en AVM

Dimensiones	Fundamentos de Costos	Marketing II
<b>Motivaciones sociales</b>	Los estudiantes muestran un importante nivel de consenso en: ser un profesional que aporte al desarrollo de una sociedad justa, solidaria y sustentable; y tener conciencia social.	El consenso está en: comprender los problemas que enfrenta actualmente el país, ser un profesional que aporte al desarrollo de una sociedad justa, solidaria y sustentable; y tener conciencia social.
<b>Preferencias de los estudiantes</b>	Ayudar a los demás y enfrentar desafíos.	Enfrentar desafíos, ayudar a los demás y conocer nuevas perspectivas acerca de materias específicas
<b>Características (perfiles) de los estudiantes</b>	Ser proactivos, comprometidos con su aprendizaje y desarrollo profesional, capaces de aprender de situaciones negativas.	Capacidad de aprender de situaciones negativas y ser capaces de cambiar situaciones adversas.
<b>Objetivos y desafíos de los estudiantes</b>	Todos señalan que uno de sus objetivos es desarrollar las competencias del ramo, la mayoría declara como objetivo alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura y obtener buenas calificaciones.	Desarrollar las competencias de la asignatura, capacitarse profesionalmente, obtener buenas calificaciones e integrar los conocimientos previos.
<b>Competencias a desarrollar del curso</b>	Las más desarrolladas: capacidad de trabajo en equipo, pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones.	Las más desarrolladas: trabajo en equipo, pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones y comunicación efectiva.
<b>Horas dedicadas dentro y Fuera del aula al estudio</b>	Horas dentro del aula concuerda con lo declarado en el programa de asignatura. Horas fuera del aula entre 1 hora y 1 hora y media.	Horas dentro del aula, coincide con lo declarado en el programa. Horas Fuera del aula, entre 1 hora y media y 2 horas y media.
<b>Compromiso cívico</b>	Los aspectos más frecuentes son ayudar a los demás y realizar gestos solidarios. La mayoría de los estudiantes no realizan las actividades mencionadas en el cuestionario. La mayoría participa en alguna organización y/o voluntariado, dentro o fuera de la Universidad de Chile. Las organizaciones son principalmente de tipo social. Esto puede evidenciar alta motivación y una predisposición positiva a participar en cursos de A+S.	
<b>Desempeño y compromiso</b>	Los estudiantes evalúan en general de manera positiva a todos los actores (equipo docente, equipo de trabajo, socio comunitario) y se destaca el rol docente.	Los estudiantes evalúan en general de manera positiva a todos los actores (equipo docente, equipo de trabajo, socio comunitario) y se destaca el trabajo en equipo.
<b>Comunicación</b>	Los estudiantes destacan la importancia de la comunicación en el trabajo en equipo. Esto da cuenta de la necesidad de potenciar las habilidades e instancias de comunicación entre los participantes.	
<b>Evaluaciones</b>	Los aspectos mejor evaluados corresponden a: la asesoría brindada es viable de aplicar, los aprendizajes del curso fueron significativos para los estudiantes y la actividad de AVM reforzó los contenidos de la asignatura.	Los aspectos mejor evaluados corresponden a: viabilidad de aplicar la asesoría, la metodología refuerza los contenidos de la asignatura y se cree que el socio comunitario tomará en cuenta las recomendaciones entregadas.

Elaboración propia, basada en el estudio transversal simple de carácter cuantitativo y cualitativo. Año 2014.

## Reflexiones sobre la experiencia

El asunto angular del aprendizaje experiencial es generar la instancia (individual y grupal, vinculación con entornos reales, resolución de problemas, enfrentar desafíos, etcétera) para que los estudiantes piensen, sientan y reflexionen sobre lo que viven y experimentan. De esta manera se estimula al estudiante a tener un pensamiento crítico sobre las situaciones y problemáticas que enfrentan, de manera individual y colectiva con sus equipos de trabajo. Por ende, con esta metodología de AVM se inculca el rol activo y protagónico del estudiante. Por ello, poner mayor énfasis en cambiar la perspectiva de cómo el estudiante debería enfrentar la formación y trasladarse hacia un enfoque más profundo del aprendizaje se torna fundamental.

Por otra parte, los resultados del estudio, señalan que efectivamente este enfoque metodológico de AVM, según la percepción de los estudiantes, promueve la movilización e integración de conocimientos previos, saberes disciplinares y profesionales, recursos personales y actitudinales. Esta metodología ubica al estudiante bajo ciertas condiciones clave para el desempeño profesional, tales como un escenario de competencia y trabajo en equipo. La utilización de esta innovación metodológica en un ambiente universitario tradicional genera efectos positivos en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes evidenciado en los productos (Valenzuela, L. y Jerez., O., 2012). AVM es una herramienta potente de aprendizaje y vinculación con el entorno para la formación en cursos de negocios y/u orientados al desarrollo profesional. Las experiencias analizadas en este trabajo evidencian que todas las fases de la metodología son relevantes para desarrollar un ambiente de enseñanza y aprendizaje efectivo, para los participantes: Estudiantes, Socios Comunitarios y Docentes. Esto fue observado en las respuestas obtenidas del "Cuestionario de Evaluación de Aprendizaje vinculado al medio, versión Primavera 2014" en relación con la percepción de los estudiantes de su proceso formativo, la calidad de los aprendizajes y resultados, el rendimiento de los estudiantes, la percepción de beneficio recibido de los socios comunitarios y la evaluación docente.

Nuestras reflexiones como docentes, acorde a nuestra vasta experiencia en la implementación de esta metodología, son que la innovación es un proceso sistemático, que los resultados de aprendizaje esperado no siempre se logran en la primera experiencia de innovación. Además, creemos que la formación-acción permite lograr que todos los participantes (estudiantes, socios comunitarios, equipo docente) podamos profundizar en el saber, saber hacer y saber ser. Esta metodología experiencial permite reflexionar a través de la escucha activa de todos los integrantes del equipo con los socios comunitarios. Es decir, en vez de lanzarse inmediatamente a proponer acciones de solución a las problemáticas, se reflexiona sobre cómo se mira o aborda el problema. Con el intercambio de experiencia y conocimiento entre los estudiantes, socios comunitarios y docentes, aparecen acciones que eran impensables, ampliando las posibilidades de solución con una visión más holística.

Hemos aprendido como docentes y como personas, ya que esta experiencia enriquece en nosotros la vocación por enseñar y a su vez, nos enriquece como seres humanos al servir y ayudar amorosamente y con profesionalismo a quienes lo requieren. Recomendamos que los docentes se atrevan a experimentar esta nueva forma de vivir la docencia, que enriquece y permite profundizar en la vocación de enseñar.

## Referencias bibliográficas

Tapia, M. N. (2007). Aprendizaje y Servicio Solidario en Instituciones Educativas y Organizaciones Juveniles: Un itinerario Común. Servicio Cívico y Voluntariado. Tercera parte: Protagonismo y Servicio Juvenil, pp. 164-179.

Tapia, M. N. (2010). Aprendizaje y servicio solidario. En el sistema educativo y las organizaciones juveniles. Buenos Aires: Ciudad Nueva.

Tunning. (2004). Proyecto Tunning- América Latina 2004-2006. Centro Nacional Tunning- México.

Valenzuela, L. y Jerez., O. (2012). "Aprendizaje basado en los Desafíos Profesionales y Empresariales: Una Experiencia aplicada al Curso de Marketing III". Revista Economía y Administración n°161, Facultad de Economía y Negocios, Santiago de Chile.

Valenzuela-Fernández, L. Jerez-Yañez, O. Hasbún-Held, B. Pizarro-Torres, V. y Valenzuela-Arcuch, G. and Orsini A.C. (2017) Closing the gap between business undergraduate education and the organisational environment: A chilean case study applying experiential learning theory. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-10. <http://doi.org/10.1080/14703297.2017.1295877>





## Seminario Alemán: una experiencia de aprendizaje y enseñanza de la argumentación

Giulietta Karina Vaccarezza Garrido  
Universidad del Desarrollo  
gvaccarezza@udd.cl

Karen Andrea Oliva Jara  
Universidad del Desarrollo  
k.oliva@udd.cl

Cristhian Exequel Pérez Villalobos  
Universidad de Concepción  
cperez@udd.cl

Fernando Teddy Reyes Reyes  
Universidad del Desarrollo  
freyes@udd.cl

**Resumen:** El presente capítulo documenta una innovación educativa denominada Seminario Alemán, que consiste en un tipo de estrategia de enseñanza-aprendizaje centrada en la argumentación y el debate crítico. La actividad supone un ambiente de aprendizaje que valore la intersubjetividad y favorezca la colaboración.

El Seminario Alemán, se llevó a cabo de forma piloto en la asignatura Psicología Educacional, que se cursa en el octavo semestre de la carrera y participaron 35 estudiantes. El tema encargado a desarrollar por los estudiantes fue la evaluación docente en Chile y su propuesta de modificación en la reforma educacional actual. Se esperaba que los estudiantes construyeran una visión argumentada que les permitiera tomar postura, pero además profundizar en el tema de política educativa, el cual es parte de la asignatura, tributando a los resultados de aprendizaje del programa que se relacionan con la integración de información, la investigación y la visión sistémica, que son parte de las competencias específicas que promueve la carrera.

Al evaluar los resultados de aprendizaje de la actividad, ningún estudiante fue calificado como deficiente en su desempeño, distribuyéndose las calificaciones en regular, buena y excelente. Junto con lo anterior, los estudiantes mostraron una alta satisfacción, evaluando la asignatura y a la académica a cargo en la categoría excepcional, la más alta clasificación a nivel institucional.

**Palabras clave:** Seminario Alemán, Argumentación, Estrategias de enseñanza, Docencia Universitaria.

### Seminario alemán: Innovando en la formación en Psicología

Esta innovación se llevó a cabo en una universidad privada de la VIII región del Bío Bío, en la asignatura Psicología Educacional, ubicada en el octavo semestre de pregrado. Tuvo por objetivo abordar dos competencias específicas: integración sistémica y rigurosidad científica, que en el marco de la carrera de psicología se consideran críticas para el ejercicio de la profesión (Juliá, 2011). La idea que subyace a esta propuesta pedagógica es que en la enseñanza universitaria el profesor debe reconocer que los y las estudiantes son partícipes activos de la construcción de su conocimiento (Wertsch, 1988) y generar el mejor espacio didáctico para el logro de esta finalidad.

En coherencia con el modelo de formación por competencias, que la universidad y la carrera declaran en su Proyecto Educativo, se desarrolla un interés sistemático respecto del conocimiento y su aplicación, las actitudes y las responsabilidades que cada estudiante debe evidenciar, y en lo relativo a la forma en que estos desempeños se plasman en estrategias al interior de la sala de clase (González & Wagenaar, 2003).

En términos generales, esta experiencia busca responder a una de las necesidades más importantes del contexto universitario nacional e internacional: innovar en las estrategias de enseñanza, por el impacto que esto tiene en el logro académico de los estudiantes. En efecto, dado el aumento de la cobertura de matrícula, la docencia no es igual que en la década pasada, cuestión que las universidades no parecen tomar en cuenta, y por tanto, han seguido implementando las mismas prácticas docentes sin adaptaciones suficientes a la nueva condición (González, 2005, p.120).

Para el caso específico de la selección de la estrategia de enseñanza se usaron datos provenientes de una evaluación del perfil de ingreso que la carrera de psicología realiza en estudiantes de primer año, y cuyo propósito es identificar en qué nivel de logro se encuentran determinadas competencias. Este proceso evaluativo permite contar con un diagnóstico sistemático de algunos desempeños críticos; procurando a partir de la información obtenida, orientar a los docentes en relación al uso de estrategias apropiadas para el desarrollo y/o fortalecimiento de las competencias. De estos resultados se desprenden una serie de necesidades formativas, las que al ser contrastadas con lo observado en cursos superiores evidencian la necesidad de desarrollar en los estudiantes habilidades argumentativas y críticas. De esta forma, la estrategia de enseñanza seleccionada busca contribuir en la propuesta formativa del proceso de pre grado y se orienta a que los(as) estudiantes aborden el constante cambio a nivel de desarrollo científico, y generen procesos reflexivos que faciliten el enfrentamiento a problemas.

La asignatura se encuentra en el ciclo formativo de licenciatura, lo que implica que el alumno deba focalizarse en conocimientos del área que son necesarios para el futuro ejercicio profesional. A nivel de resultados de aprendizaje se espera que los y las estudiantes logren analizar, sintetizar y aplicar el conocimiento aprendido para que adquieran una visión integral de la organización educativa, usando este análisis en la comprensión de la realidad educacional, valorando el aporte del psicólogo(a) educacional en este ámbito.

La estrategia de enseñanza tradicionalmente usada incluía metodologías directivas como la exposición de contenidos, el uso de guías de trabajo y las lecturas evaluadas mediante test, pero en consideración a las necesidades antes expuestas el equipo pedagógico toma la decisión de implementar un cambio, poniendo en práctica la estrategia de enseñanza Seminario Alemán, cuyo componente cooperativo y argumentativo propicia otra forma de aprender y enseñar.

## **La argumentación en el proceso de aprendizaje**

Vygotski (1979) en su propuesta teórica hace hincapié en el desarrollo del pensamiento de orden superior a través de la interacción dialógica con otros. Es decir, según el autor el diálogo sería un elemento a través del cual se comparten puntos de vista, se negocian significados, se establecen consensos sobre el sentido de palabras y acciones, construyéndose “en vivo” un nuevo conocimiento. De acuerdo a esta propuesta teórica, los dialogantes son sujetos activos que incorporan no sólo el resultado de la conversación, sino el proceso de discusión-reflexión llevado a cabo para llegar a esa conclusión (Villaruel, Mendoza, Vaccarezza, 2009). Justamente este proceso es el que hace avanzar en la comprensión de un tema específico, constituyéndose en un momento de lucidez que permite aprender algo nuevo que anteriormente

no se había podido procesar de la misma forma. Esta es una problemática fundamental de los alumnos de pregrado, pues argumentar como proceso superior de pensamiento, es considerada una competencia crítica y su desarrollo se logra en mayor medida cuando se producen mejoras educativas que lo potencian (Juliá, 2011).

En el caso de estudios sociológicos de la escuela de Frankfurt, Habermas, plantea que los elementos dialógicos, caracterizados por la presencia del disenso y el consenso, y las acciones comunicativas que incorporan fines teleológicos, expresivos (dramatúrgicos) y normativos conjuntos, generan construcciones de conocimiento más profundas. Surge la necesidad entonces, de hablas argumentativas que encuentren un punto de equilibrio entre la construcción racional interna y su validez racionalmente consensuada con otros en el marco de la circunstancia social (Habermas, 2000). Bajo esta lógica conceptual, se comprende un significado cuando se puede compartir y/o construir con otra persona. Dicho proceso de construcción del conocimiento requiere de un nivel de intersubjetividad que es logrado, sólo cuando se demuestra intencionalidad comunicativa y las personas comparten un interés. En este sentido, Mercer (1997) otorga primacía al contexto en que se da el lenguaje cuando indica que es necesario que las expresiones del lenguaje posean ciertas características: las expresiones lingüísticas de un hablante siempre incluyen muchas voces que provienen desde otros, y están vinculadas en una cadena muy complejamente organizada de otras expresiones lingüísticas.

Si trasladamos estos supuestos al ámbito educacional, podemos sostener que la construcción del conocimiento se da en un contexto de interacción, de naturaleza dialógica que involucra una comprensión profunda de cada uno de los participantes y la existencia de significados compartidos. Las voces que provienen de otros indican la existencia de una relación de aula, como escenario complejo con varios interlocutores y una cadena imbricada y organizada de muchas expresiones lingüísticas, esto es, la manifestación de las audiencias y sus realidades al interior de la sala de clase.

Según Anderson (1997) la argumentación es entendida como una actividad social cuyo fin es convencer a otros de la aceptabilidad de un punto de vista mediante la eliminación de las dudas (Van Eemeren y Grootendorst, 2004, como se citó en Bermejo-Luque, 2006). Para el logro de este objetivo la teoría pragma-dialéctica ofrece la oportunidad de analizar entre tipos de argumento presentes en el discurso de los estudiantes. El giro pragmático entrega una nueva forma de concebir el valor argumentativo, que pasa de la fuerza de la justificación de los argumentos, al valor perlocucionario de los mismos (Bermejo-Luque, 2006).

Una propuesta práctica del proceso argumentativo que puede ser aplicada en la enseñanza es el Seminario Alemán, el que consiste en una discusión crítica que permite evaluar, interpretar y orientar la producción del discurso argumentativo (Van Eemeren, Grootendorst & Snoeck, 2006), de tal forma, que su aplicación contribuye a determinar en qué medida los estudiantes son capaces de cumplir con las competencias de comunicación oral; desempeño genérico que está presente en la mayor parte de los programas de estudios y proyectos educativos de las universidades nacionales.

El modelo de argumentación compleja; sea múltiple, coordinada o subordinada contribuiría a desarrollar en los estudiantes esquemas cognitivos que establezcan conexiones supraordenadas, subordinadas o combinatorias en los conceptos que se aprendan. Este tipo de conexión cognitiva, es parte de la propuesta de Ausubel de aprendizaje significativo, cuya característica es que el aprendizaje que genera interés en los sujetos o es considerado útil permite la construcción de esquemas, redes o estructuras mentales más sólidas. Así, dos tipos de argumentación, las denominadas múltiple y coordinada contribuyen al aprendizaje significativo combinatorio, en el sentido que permite que los nuevos contenidos

se reorganicen en un nuevo concepto. Lo anterior ocurre cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que aquel concepto que el estudiante ya posee, de tal forma, que el docente debe identificar cuáles son los conocimientos previos que posee el estudiante.

En el caso de la argumentación múltiple, las defensas alternativas del mismo punto de vista se presentan una después de la otra, sin que se encuentren vinculadas (van Eemeren et al., 2006).

En lo que respecta a la argumentación coordinada, se evidencian combinaciones de argumentos que pueden ser formados juntos para una defensa concluyente, lo anterior es similar a lo que Ausubel denomina reconciliación integradora, si el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía, es decir, la defensa concluyente debe ser más inclusiva que los argumentos iniciales. El uso de la argumentación compleja subordinada genera una cadena de razonamientos hasta que la defensa sea concluyente, este tipo de argumentación potenciaría aprendizajes subordinados por diferenciación progresiva, pues el concepto nuevo se subordina a conceptos más abstractos que el alumno ya conocía.

Bajo estos supuestos propios de la lingüística, el constructivismo y la sociología crítica, el seminario Alemán es una apuesta en términos de estrategias de enseñanza que potencia la construcción argumentativa y la investigación científica y favorece el desarrollo de competencias genéricas como el trabajo en equipo.

## Implementación del Seminario Alemán

La innovación consistió en utilizar el Seminario Alemán como estrategia de enseñanza – aprendizaje, centrada en la argumentación y el debate crítico. Su estructura en términos generales gira alrededor de tres componentes centrales: tema, relatoría y co-relatoría. Con esta estrategia se espera que el estudiante logre construir nuevos conocimientos como resultado de su proceso argumentativo, generando análisis, síntesis y crítica en relación a un tema o conjunto de temas (Ospisna, Toro, & Aristizábal, 2008). Requiere también la actualización permanente del profesor con una reflexión constante sobre su práctica pedagógica (Restrepo, 2004), cuestión que favorece el logro de objetivos educativos compartidos.

Se requiere de una sesión de trabajo de una hora y veinte minutos, más veinte minutos de la sesión posterior para presentar las ideas centrales.

Se trabaja en dos equipos de 5 personas cada uno, es decir, 10 alumnos debaten y un estudiante adicionalmente actúa como moderador. Se revisan los instrumentos de evaluación, antes de la experiencia, con los estudiantes de cada equipo para negociar criterios. El proceso evaluativo lo realiza el docente, más dos asistentes de la audiencia, los que sólo se escogen el día del Seminario.

Luego, se deben definir en conjunto con los estudiantes los temas a desarrollar, los que se espera sean atingentes a los contenidos temáticos de la asignatura, y cuya connotación social potencie la reflexión en torno a lo conceptual, pero también en relación al ejercicio de la profesión. Esto se realiza un mes antes aproximadamente. Se planifican fechas y se definen los dos equipos de trabajo uno con una postura a favor y otro con una postura en contra de la temática. Se sortean los roles, aunque si el docente tiene claridad respecto de los talentos de cada estudiante, puede asignar roles según principios de interdependencia positiva.

Una vez llevada a cabo estas tareas, se debe explicar a los estudiantes qué se entiende por argumentación. En este caso se usó el concepto de Álvarez (2000, p. 148), según el cual "argumentar

*es crear un discurso que tiende a convencer a la audiencia sobre cierto punto de vista o a reforzar las convicciones ya existentes en él". Es importante que el profesor modele algunos aspectos, por ejemplo, cómo preparar temas, cómo buscar información, dónde hacerlo, como organizar las ideas, etc. El día del Seminario Alemán es importante que el docente abandone la posición expositiva y reordene el espacio físico del aula, debido a que se necesita que los participantes estén ubicados de manera circular (Ospina, 1999).*

En términos técnicos los roles son los siguientes:

1. **Director:** es la persona que tiene mayor dominio y conocimiento del tema. Por tanto, debe dirigir a los estudiantes regulando argumentos. Se elige un director por equipo de trabajo, esta elección la hace el mismo equipo de estudiantes.

2. **Relatores:** dos alumnos que exponen el tema durante 10 minutos.

3. **Correlatores:** dos estudiantes que complementan durante 10 minutos la exposición del relator, y la enriquecen con base en la bibliografía revisada.

4. **Protocolante:** estudiantes que deben registrar los aportes críticos, propuestas y preguntas que sirvan de síntesis y de construcción conceptual de lo argumentado. Debe además, dar cuenta de lo ocurrido en una sesión posterior a la del seminario.

5. **Moderador:** es elegido entre la audiencia para coordinar la sesión, otorgar la palabra y llevar el control del tiempo de ambos equipos.

6. **Los participantes:** son los alumnos que no desempeñan un rol y conforman la audiencia que realiza preguntas a ambos equipos de debate.

Desarrollo de una sesión del Seminario Alemán: tal como se mencionó la duración de la sesión es de 1 hora 20 minutos, más 20 minutos de la clase siguiente para recordar ideas centrales. Parte la sesión con el sorteo del grupo que inicia el Seminario.

1. Abre la sesión el director del equipo A, quien muestra motivadores iniciales (videos), define conceptos centrales, describe contexto histórico y antecedentes teórico – empíricos del tema.

2. Luego, el relator realiza una exposición (máximo 5 minutos) de aquellos conceptos que el director enunció en un principio documentando cada uno de los argumentos.

3. Posteriormente el co-relator realiza una presentación argumentativa complementaria y comenta la exposición del relator (máximo 5 minutos).

4. Inicia el director del equipo B, quien muestra motivadores iniciales (videos), define conceptos centrales, describe contexto histórico y antecedentes teórico – empíricos de la tesis opuesta al equipo A.

5. Luego, el relator del equipo B realiza la exposición (máximo 5 minutos) de conceptos que el director enunció en un principio documentando cada uno de los argumentos.

6. Posteriormente el co-relator del equipo B realiza una presentación argumentativa complementaria y comenta la exposición del relator (máximo 5 minutos).

7. Paralelo a lo anterior, los dos protocolantes del equipo A y B, escriben las ideas principales y el detalle

de lo que ocurre durante el seminario. Aunque no hay sugerencias de cómo tomar notas, es importante que se registren vacíos de conocimiento y se generen cuestionamientos. Estos participantes además deben presentar evidencias y síntesis la clase siguiente, por tanto el registro debe ser ordenado.

8. El rol del moderador es dar la palabra en orden y hacer recapitulaciones de lo ocurrido, interviene entre ambos grupos.

9. Los grupos preparan contra argumentaciones durante 10 minutos. Se inicia el proceso de respuesta a preguntas y tensiones que los protocolantes detallan, en esta fase todos los integrantes de los equipos pueden debatir. El moderador regula la discusión y tiempos.

10. Al cierre ambos directores señalan aspectos centrales revisados y pueden usar un dato empírico para reforzar su idea original. Finalmente los evaluadores retroalimentan a ambos equipos.

### **Resultados obtenidos**

De forma piloto, la actividad se llevó a cabo en Psicología Educacional, asignatura obligatoria de la malla de la mayoría de las carreras de psicología del país. Específicamente, el tema encargado a los alumnos fue la evaluación docente en Chile y su propuesta de modificación en la reforma actual, en el que se esperaba que los alumnos construyeran una visión argumentada que les permitiera tomar postura, pero además profundizar en el tema de política educativa, tema que es parte de la asignatura. A partir de la experiencia se esperaba tributar a los resultados de aprendizaje relacionados con la integración de información, la investigación y la visión sistémica del programa de asignatura. El curso en el que se realizó el Seminario Alemán estaba compuesto por 35 estudiantes, todos los alumnos desarrollaron algún tipo de rol.

Los roles dentro de la actividad fueron calificados por tres personas de acuerdo a un conjunto de pautas específicas para cada rol (ver anexo 2) que incluían nueve criterios:

- 1) Plantea preguntas pertinentes tanto al relator como al co-relator.
- 2) Sus intervenciones se relacionan directamente con el tema y los planteamientos del relator y el co-relator.
- 3) Claridad expositiva.
- 4) Uso adecuado de apoyos (visuales, verbales-retóricos).
- 5) Distribución del tiempo de exposición, centrando principal atención en la presentación o discusión del tema.
- 6) Presentación o planteamiento del punto de vista basado en la lectura o en experiencia atingente.
- 7) Uso de lenguaje preciso y formal, adecuado al campo disciplinar y al objeto de estudio.
- 8) Adecuada recepción de críticas y sugerencias.
- 9) Adecuada síntesis de los puntos más relevantes de la discusión.

De éstos, sólo el séptimo criterio era común para todas las pautas. La evaluación se realizaba considerando cuatro niveles de desempeño: deficiente, regular, bien y excelente. Al evaluar el desempeño de los estudiantes (Anexo 1) se puede observar que ningún estudiante fue calificado como Deficiente

en su desempeño, mientras que los roles de Participante y Protocolante tuvieron desempeños calificados como Bien y Excelente en todos los indicadores. Sólo algunos estudiantes en el rol de Relator recibieron evaluaciones de desempeño Regular en los criterios de claridad expositiva y síntesis adecuada. El rol de Director no aparece en la tabla 1 (anexo 1), dado que se decidió asignarle la calificación del alumno con mejor desempeño de su grupo.

Los estudiantes mostraron una alta satisfacción con la realización de la actividad. Al finalizar el semestre, se realiza la evaluación docente en la Universidad, la que consiste en un instrumento que busca evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje desde la perspectiva de los alumnos, permitiendo medir las actitudes y opiniones de éstos respecto al desempeño de sus docentes. Los ítems evaluados son: 1) Contenidos, 2) Metodología, 3) Evaluación, 4) Aspectos formales y 5) Recomendación del profesor. En esta evaluación la asignatura y el académico fueron evaluados en la categoría Excepcional, siendo la más alta calificación posible. Dentro de los comentarios de los estudiantes se citan los siguientes: “Excelente profesora, genera un aprendizaje crítico en el desarrollo y transcurso del ramo que va generando en el alumno una experiencia mucho más significativa”, “Ha despertado en mi la motivación y ganas de seguir instruyéndome en este camino de la psicología, quizás en el ámbito público o más bien político”, “Gracias profesora por este semestre”.

## Reflexión en torno a la experiencia

El seminario Alemán implica una concepción de docencia distinta, en la que se aprende investigando y construyendo argumentos (Restrepo 2004). Es así que con la implementación de esta herramienta, se favorece la capacidad de construcción teórica empírica y se requiere de un ambiente de aprendizaje donde profesor y estudiante participen juntos para el logro de los objetivos, como postula Opisna et al. (2008).

*El carácter procedimental del seminario y el desarrollo ordenado de unas prácticas orientadas a la construcción de un proyecto limitan dicha intención. Por ejemplo, el estudiante presenta dificultades para ser partícipe de las relacionadas con las habilidades lectoras y escriturales, la responsabilidad en el cumplimiento de sus tareas individuales y grupales, así como el interés, la motivación y la forma como este interpreta los propósitos de las estrategias. El profesor, ante las dificultades que se presentan para alcanzar los propósitos a través de las estrategias problematizadoras, asume su direccionamiento utilizando mecanismos de control que obligan a la lectura y a la participación, y que llevan nuevamente a que se fortalezca una lógica transmisionista. (p. 75).*

Una fortaleza de incorporar esta estrategia de enseñanza en la planificación académica y de implementarla durante un semestre, es que los estudiantes deben comprender cuestiones que son parte de la realidad circundante, pero cuya complejidad requiere de la construcción argumentativa para comprenderla y para proyectar formas de resolverla.

Otra de las fortalezas es que las habilidades argumentativas que se enseñan y se desarrollan en la asignatura no recaen solamente en aquellos estudiantes que son interlocutores del grupo, si no que en todos los integrantes, pues la metodología requiere la participación de todos, la distribución de roles y responsabilidades para armar argumentos y contra argumentos pertinentes en la actividad. En este contexto, los estudios que evalúan los factores que inhiben o facilitan la argumentación de calidad, sugieren que las habilidades argumentativas se pueden analizar desde los tres años de edad y que depende del

desarrollo evolutivo y factores culturales. Por lo tanto, las habilidades se pueden mejorar si son enseñadas y utilizadas por los docentes de manera frecuente en el aula (Anderson et al., 2001; Felton y Kuhn, 2001; Kuhn, 1991; Kuhn y Undell, 2003; Orsolini, 1997; Osborne et al., 2004; Stein y Albro, 2001).

Junto con lo anterior, esta técnica también favorece a la autorregulación y co regulación de los(as) estudiantes, pues la metodología y el diseño implica que interactúen con otros, comprometidos con la tarea grupal y participen de manera activa en el proceso de adaptación de pensamiento, sentimientos y acciones para cumplir con la tarea encomendada de manera oportuna (Perry, Van de Kamp, Mercer y Norbdy, 2002; Boekaerts y Corno, 2005).

Por último, la formación orientada al desarrollo de competencias específicas y genéricas que tiene el pregrado de psicología implica innovar en las didácticas de aula y utilizar metodologías centradas en el estudiante y el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo el seminario alemán, una de las metodologías activas que permite cumplir con los desafíos de la formación universitaria actual en la que se contextualiza la experiencia presentada.

De las debilidades observadas, una de las más importantes tiene que ver con el escaso entrenamiento previo de los estudiantes en la construcción de discursos argumentativos, pues inicialmente un buen número de alumnos usó información proveniente de medios de comunicación y redes sociales, utilizando poco el material científico sobre el tema, o del análisis de marcos normativos o políticas públicas. Lo anterior se evidenció en el tipo de argumento construido y las fuentes citadas.

Por último consideramos que los instrumentos de evaluación utilizados deben ser mejorados, se estima que una rúbrica analítica tendría mejores efectos en la retroalimentación de los desempeños. Es necesario considerar que se documenta una experiencia piloto de Seminario Alemán con una muestra reducida, por lo que se considera deseable realizar réplicas de esta experiencia en distintas áreas temáticas de Psicología (psicología clínica, social, organizacional, etc.) y también en otras áreas del conocimiento, siempre tratando temas que permitan profundizar contenidos, haciendo uso del análisis social, político, cultural, histórico y sociológico contingente a lo histórico temporal.



Anexos

1.- **Tabla 1.** Desempeños observados en los roles de Participante, Relator y Protocolante durante una actividad de Seminario Alemán.

		Participante		Relator		Protocolante	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Plantea preguntas pertinentes tanto al relator como al co-relator.	Deficiente	0	0,0	*			
	Regular	0	0,0				
	Bien	5	100				
	Muy bien	0	0,0				
Sus intervenciones se relacionan directamente con el tema y los planteamientos del relator y el co-relator.	Deficiente	0	0,0				
	Regular	0	0,0				
	Bien	4	80,0				
	Muy bien	1	20,0				
Claridad expositiva.	Deficiente			0	0,0	0	0
	Regular			2	28,6	0	0
	Bien			2	28,6	2	40
	Muy bien			3	42,9	1	20
Uso adecuado de apoyos (visuales, verbales-retóricos).	Deficiente			1	14,3		
	Regular			0	0,0		
	Bien			3	42,9		
	Muy bien			3	42,9		
Distribución del tiempo de exposición, centrando principal atención en la presentación o discusión del tema.	Deficiente			0	0,0		
	Regular			0	0,0		
	Bien			4	57,1		
	Muy bien			3	42,9		
Presentación o planteamiento del punto de vista basado en la lectura o en experiencia atingente.	Deficiente			0	0,0	0	0,0
	Regular			0	0,0	0	0,0
	Bien			3	42,9	1	33,3
	Muy bien			4	57,1	2	66,7
Uso de lenguaje preciso y formal, adecuado al campo disciplinar y al objeto de estudio.	Deficiente	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Regular	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Bien	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Muy bien	5	100	7	100	3	100
Adecuada recepción de críticas y sugerencias.	Deficiente			0	0,0	0	0,0
	Regular			0	0,0	0	0,0
	Bien			0	0,0	0	0,0
	Muy bien			7	100	3	100
Adecuada síntesis de los puntos más relevantes de la discusión.	Deficiente			0	0,0	0	0,0
	Regular			3	42,9	0	0,0
	Bien			3	42,9	3	100
	Muy bien			1	14,3	0	0,0

\* Los casilleros en gris muestran que el indicador no es parte de la pauta de evaluación del rol.

**2.- Escalas de valoración seminario alemán.** Los siguientes son ejemplos de las escalas de valoración usadas para coevaluar el proceso de Seminario Alemán. Como puede observarse se han graduado de 1 a 4 y se pueden agregar observaciones, las que deben ser expresadas a cada estudiante. Es importante revisar con los alumnos previamente lo que se entiende por cada uno de los niveles: excelente, bien, regular y deficiente y negociar criterios. Las notas de cada evaluador se suman y promedian.

### Relator y co-relator

Descriptorios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente	Puntaje	Observaciones
Hizo una distribución adecuada del tiempo de exposición, centrandó principal atención en la presentación o discusión del tema.						
Se evidencia un planteamiento claro basado en evidencia, lectura y manejo empírico.						
Evidencia respuestas a preguntas con fundamentación precisa, usando autores, evidencia empírica y técnica.						

### Protocolante

Descriptorios	Excelente	Bien	Regular	Deficiente	Puntaje	Observaciones
Demuestra claridad expositiva y buen uso del lenguaje técnico.						
Presenta una síntesis adecuada de los puntos más relevantes de la discusión.						
Recoge los autores, evidencias, registros más representativos.						
Evidencia argumentos bien organizados que dan cuenta de forma clara de los argumentos revisados la sesión del seminario.						

**Director:**

Descriptores	Excelente	Bien	Regular	Deficiente	Puntaje	Observaciones
Demuestra manejo de autores y evidencia de estudios.						
Usa un lenguaje preciso y formal.						
Regula la discusión de su equipo.						
Realiza una introducción adecuada al tema.						
Recoge de forma adecuada las contra argumentaciones, respondiendo con claridad .						

**Referencias bibliográficas**

Álvarez, G. (2000). *Textos y discursos. Introducción a la lingüística del texto*. Concepción: Universidad de Concepción.

Anderson, H. (1997). *Conversation, language and possibilities: a postmodern approach to therapy*. New York, Estados Unidos: Basic Books.

Anderson, R., Nguyen-Jahiel, K., McNurlen, B., Archodidou, A., Kim, S., Reznitskaya, A. et al. (2001). The snowball phenomenon: Spread of ways of talking and ways of thinking across groups of children. *Cognition and Instruction*, 19(1), 1-46.

Bermejo-Luque, L. (2006). *Bases filosóficas para una teoría normativa integral de la argumentación*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia, España.

Boekaerts, M. & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology: And International Review*, 54(2), 199-231.

González, J. & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Bilbao, España: Universidad de Deusto.

González, L. E. (2005). Estudio sobre la repitencia y deserción en la educación superior chilena. Digital Observatory for higher education in Latin América and The Caribbean. IESALC- UNESCO.

Felton, M. & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skills. *Discourse Processes*, 32, 135-153.

Habermas, J. (2000). *Conciencia moral y acción comunicativa*. Barcelona, España: Península.

Juliá, M. (2011). *Formación basada en competencias: aportes a la calidad de los aprendizajes en la formación de psicólogos*. En *Psicología Educacional, proponiendo rumbos, problemáticas y aportaciones*. Santiago de Chile: Universidad de la Serena.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge: University Press.

Kuhn, D. & Udell, W. (2003). The Skills of Argument. *Child Development*, 74(5), 1245-1260.

Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento: el habla de profesores y alumnos*. Barcelona, España: Paidós.

Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 4 (10), 994-1020.

Orsolini, M. (1997). Dwarfs do not shoot: An analysis of children's justifications. *Cognition and Instruction*, 11, 281-297.

Ospina, B., Toro, J. & Aristizábal, C. (2008). Rol del profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje de la investigación en estudiantes de Enfermería de la Universidad de Antioquia, Colombia. *Investigación y Educación en Enfermería*, 26(1), 106-114.

Ospina, B. (1999). *Educación, el desafío de hoy: construyendo posibilidades y alternativas*. Santafé de Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.

Perry, N., Van de Kamp, K., Mercer, L. & Norbdy, C. (2002). Investigating student-teacher interactions that Foster self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 37 (1) 15-25.

Restrepo, G. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. *Educación y Educadores*, 7, 45-55.

Stein, N. & Albro, E. (2001). The Origins and Nature of Arguments: Studies in Conflict Understanding, Emotion, and Negotiation. *Discourse Processes*, 32 (2), 113-133.

Van Eemeren, F., Grootendorst, R. & Snoeck, F. (2006). *Argumentación: análisis, evaluación, presentación*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.

Van Eemeren, F. & Grootendorst, R. (2004). *A systematic theory of argumentation: The pragma-dialectical approach*. USA: Cambridge University Press

Villarreal, V., Mendoza, M., & Vaccarezza, G. (2009). Dialogicidad y narratividad del discurso instruccional docente y su impacto en el aprendizaje. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de <http://psicologia.udd.cl/cime/publicacionescime>

Vygotski, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.

Wertsch, J. (1988). *Vygotski y la formación social de la mente*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.

# Modelo progresivo de evaluación compartida para presentaciones orales en la educación superior

Israel Alonso González Marino  
 Universidad Católica del Norte  
 igonzalezm@ucn.cl

**Resumen:** Junto con innovar en la implementación de metodologías activas, es necesario innovar en la evaluación como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, no sólo desde la perspectiva de la calificación o logro de las competencias, sino que como un elemento que favorece el aprendizaje individual y colectivo. Así, el presente trabajo aborda la necesidad de incorporar a los estudiantes al proceso evaluativo mediante un modelo progresivo de evaluación compartida aplicable a presentaciones orales en la educación superior. Dicho modelo surge como respuesta a las críticas formuladas a la manera en que se ha impartido la docencia en las escuelas de Derecho, de esta forma se espera democratizar el proceso evaluativo y, con ello, promover más y mejores aprendizajes, además de la autorregulación de los propios estudiantes como elemento central en su desarrollo académico. En consecuencia, se presenta el esquema general del modelo y su implementación en dos asignaturas de la Escuela de Derecho de Coquimbo de la Universidad Católica del Norte. Enseguida se analizan los resultados obtenidos por las distintas experiencias, a través de los datos recogidos de diversas fuentes, para luego reflexionar en torno a sus ventajas y desafíos.

**Palabras clave:** Evaluación, Evaluación Compartida, Educación Superior.

## Contexto y antecedentes

La enseñanza del Derecho es, por esencia, tradicional y conservadora, muy apegada a sus orígenes, donde los cambios e innovaciones se perciben como conceptos lejanos y propios de otras ciencias (Devoto Berriman, 2012, p. 205). De ahí que la nociva distanciamiento de las Ciencias de la Educación y las Ciencias Jurídicas, suele derivar en una serie de problemáticas en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las escuelas de Derecho (Veas Alfaro & González Marino, 2015, p. 51).

Desde la perspectiva metodológica, se ha criticado fuertemente el predominio de la clase expositiva, mientras desde el punto de vista de las evaluaciones, se ha denunciado que la memoria sea considerada como el modo de saber por excelencia (Valle Acevedo, 2006, p. 90). Lo anterior, se añade a la marcada verticalidad en la relación estudiante-profesor, donde el énfasis está en la enseñanza y no en el aprendizaje (Varas Braun, 2006, p. 109).

Si bien en los últimos años se ha evidenciado preocupación en el mundo académico respecto de estos asuntos, aún hay ciertos ámbitos donde prevalecen algunas prácticas que impiden el verdadero posicionamiento del estudiante como un sujeto activo y protagonista de su propio aprendizaje.

En este contexto, el año 2006 la Escuela de Derecho de Coquimbo de la Universidad Católica del Norte, ubicada en la Región de Coquimbo de Chile, implementó una nueva malla curricular bajo el alero de un proyecto educativo basado en la formación por competencias. En esta misma línea, el año 2012 se concretó la aspiración de conformar la Facultad de Ciencias Jurídicas, aglutinando a las Escuelas de Derecho de Coquimbo y Antofagasta de la Universidad, asumiendo y promoviendo cambios sustanciales en lo que respecta al desafío de mejorar sus prácticas educativas y evaluativas, por medio de un Plan Estratégico que contempla una serie de puntos que por primera vez comienzan a dar relevancia a los aspectos didácticos, metodológicos y evaluativos de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio del perfeccionamiento

docente, así como la modernización y enriquecimiento los sistemas de evaluación (González Marino, 2015, p. 10).

## Problema y justificación

La evaluación ha sido uno de los aspectos donde el rol del estudiante no ha sufrido grandes variaciones, así, el profesor es el encargado de llevar a cabo los tres procesos que ella envuelve, es decir: a) fijar los criterios de evaluación; b) seleccionar las pruebas adecuadas para aplicar dichos criterios; y c) determinar el grado de satisfacción de los criterios (Biggs, 2006, p. 195). Esto es lo que se conoce como heteroevaluación, pero lo cierto es que según los agentes que intervienen en los procesos evaluativos es posible encontrar también la autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida.

La **autoevaluación** (*self-assesment o SA*) implica para los estudiantes la posibilidad de valorar su propio aprendizaje. En otras palabras, suele referirse a la evaluación que una persona realiza sobre sí misma o sobre un proceso y/o resultado personal (Pérez Pueyo, Julián Clemente, & López Pastor, 2011, p. 36). La **coevaluación o evaluación entre pares** (peer assesment o PA) consiste en un proceso a través del cual un grupo de estudiantes evalúa a sus iguales, proporcionando una retroalimentación a sus compañeros y pautas de desarrollo de evaluación comparativa para ellos mismos (Brown, 2010, p. 28). Finalmente, la **evaluación compartida, colaborativa o participativa** (*collaborative assesment o CA*) se refiere a dar la oportunidad para que los estudiantes se evalúen a sí mismos o entre sí, pero permitiendo al mismo tiempo que el profesor pueda intervenir y controlar la calificación final (Marín García, 2006, p. 13).

Todos estos tipos de evaluación, como procesos de valoración recíproca, permiten a estudiantes y profesores identificar los logros personales y grupales, fomentar la participación, reflexión y crítica constructiva ante situaciones de aprendizaje, opinar sobre su actuación dentro del grupo, aportar soluciones para el mejoramiento individual y grupal, desarrollar actitudes que se orienten hacia la integración del grupo, mejorar su responsabilidad e identificación con el trabajo, así como emitir juicios valorativos acerca de otros en un ambiente de libertad, compromiso y responsabilidad (Tamayo Caballero, 2011).

Es por lo anterior que el uso de la autoevaluación y las evaluaciones por los compañeros han sido catalogados como cruciales en el desarrollo del aprendizaje duradero, pues cuando los profesores comparten con sus estudiantes el proceso de evaluación, delegando control, compartiendo poder y fomentando que los estudiantes puedan evaluarse a sí mismos, se realza el juicio profesional de ambos. Así, la evaluación no es algo que se hace a los estudiantes, sino que una actividad hecha con estudiantes (Brew, 2010, p. 188-189).

A pesar de los probados beneficios y aportes de la incorporación de los estudiantes al proceso evaluativo, se trata de un hecho cuya concreción en las aulas universitarias aún no logra permear de forma satisfactoria, mucho menos en las escuelas de Derecho. Al respecto, es interesante que en una investigación realizada a los docentes de la Escuela de Derecho de Coquimbo de la Universidad Católica del Norte, éstos admitieran la baja participación que dan a sus estudiantes en el proceso evaluativo, y que a la vez reconocieran la necesidad de incorporarlos en él (González Marino, 2015, pp. 70-71).

De ahí que la búsqueda de estrategias que otorguen protagonismo a los estudiantes en sus procesos de evaluación suponen un imperativo ineludible si lo que se desea es hacer realidad el concepto de evaluación democrática (Pérez Pueyo et al., 2011, p. 31), bajo el entendido que una buena práctica evaluativa implica a distintos agentes y da lugar a la autorregulación de los aprendizajes (Cano, 2011, p. 33).

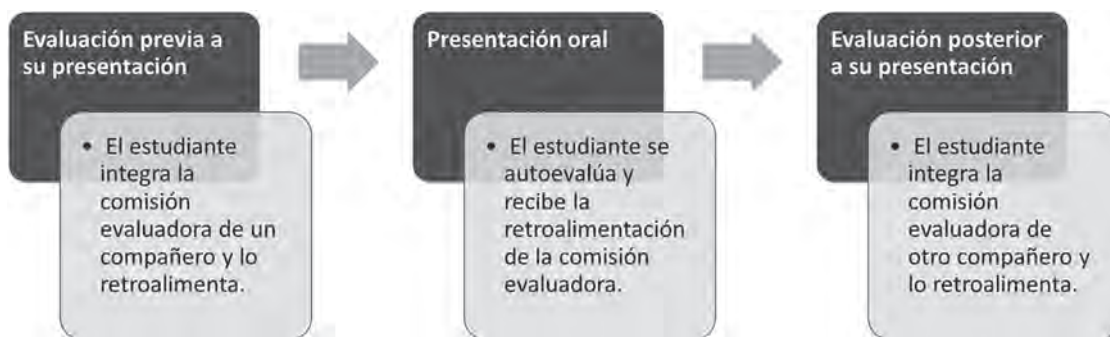
## Estrategia de innovación

Con la finalidad de incorporar de manera efectiva al estudiante al proceso evaluativo se diseñó un modelo progresivo de evaluación compartida, donde se verifique un proceso dialógico que mantiene el profesor con sus estudiantes sobre la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar durante el desarrollo del curso (Pérez Pueyo et al., 2011, p. 37-38). Con ello, se busca que el rol del estudiante en la evaluación adquiera mayor relevancia y que asuma más responsabilidades.

El modelo fue diseñado pensando en aplicarlo a presentaciones orales de los estudiantes, tales como disertaciones, debates, defensas, e incluso simulaciones o juegos de rol, y consiste básicamente en que mientras el estudiante realiza su presentación, el docente aplica la rúbrica de evaluación junto a otros dos estudiantes –uno ya evaluado y otro que será evaluado más tarde–, de modo que la determinación de los grados de satisfacción de los distintos criterios de evaluación surgen del acuerdo de esta “comisión evaluadora”. Luego de la presentación, el estudiante que realizó su presentación se autoevalúa, y finalmente se le comunica el resultado de la evaluación practicada en términos de un acuerdo colegiado, iniciando por la retroalimentación de los estudiantes evaluadores y culminando por la del docente, quien sólo interviene si los estudiantes evaluadores no abordaron algún punto o si discrepa de alguna manera con la retroalimentación de éstos. En este sentido, se prefiere que la retroalimentación provenga de los pares.

Un aspecto importante de este modelo es que el formato no apunta sólo a generar una evaluación más objetiva y democrática respecto del estudiante evaluado, sino que también busca el desarrollo de habilidades de nivel superior en los estudiantes que evalúan a sus pares, de forma que mediante el uso efectivo de las rúbricas puedan identificar qué es lo que se espera de su propio desempeño, teniendo a su vez la oportunidad de aplicar las materias aprendidas durante el desarrollo del curso o unidad mediante la evaluación. De ahí que el modelo contemple la figura de dos estudiantes que evalúan junto al profesor: a) uno que aún no realiza su presentación, de manera que tiene la oportunidad de ver y vivenciar la aplicación de la rúbrica, así como representarse con antelación lo que el profesor y sus compañeros evaluarán de él; y b) un estudiante que ya realizó su presentación, quien puede llegar a procesos reflexivos más profundos luego de evaluar a otro, ser evaluado, autoevaluarse y volver a evaluar a otro.

Como consecuencia de lo señalado, se deriva lo que hemos denominado como un “Modelo Progresivo de Evaluación Compartida para Presentaciones Orales”, cuyas etapas se estructuran bajo el siguiente esquema:



**Figura N° 1:** Proceso de evaluación de presentaciones orales.

De esta manera, se espera que mediante la progresión de las evaluaciones el estudiante pueda afianzar sus aprendizajes y con ello desarrollar habilidades de nivel superior, es decir: aplicar, analizar y evaluar.

Dicho formato puede ser aplicado en evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas. En caso esta última, será preciso antes haber empleado el modelo al menos de manera formativa, a fin de que los estudiantes estén familiarizados con la aplicación de la respectiva rúbrica.

### **Aplicación de la estrategia de innovación**

El modelo descrito en el apartado anterior ha sido el resultado de un trabajo desarrollado entre los años 2013 al 2015, en dos asignaturas impartidas en la Escuela de Derecho de Coquimbo de la Universidad Católica del Norte: Expresión Oral, y Razonamiento y Argumentación Jurídica. Ambas correspondientes al primer año de la carrera de Derecho, del primer y segundo semestre respectivamente.

En las dos asignaturas se implementó el modelo en evaluaciones consistentes en debates grupales y en discursos argumentativos individuales. En el caso de Expresión Oral, se ha implementado por tres años en un total de 12 paralelos de 25 estudiantes cada uno, mientras que en Razonamiento y Argumentación Jurídica, a la fecha se ha aplicado en un curso de 50 estudiantes. A continuación, se describen brevemente las experiencias:

#### **• Curso de Expresión Oral:**

El modelo se aplicó primeramente en presentaciones orales de discursos argumentativos de tres minutos, donde el 70% de la ponderación de la rúbrica dice relación con los aspectos formales de la oratoria, mientras que el 30% con la estructura lógica y argumentativa del discurso. Por estudiante, la actividad tomó un promedio de cinco minutos (tres de la presentación del estudiante evaluado, y dos dedicados a la aplicación de la rúbrica y retroalimentación), de manera que por cada clase de 90 minutos era posible evaluar a un promedio de 18 estudiantes. A pesar de ello, se prefirió evaluar por clase a 12 o 13 estudiantes, y dedicar el tiempo restante a repasar aspectos débiles o hacer retroalimentaciones generales, de modo que para evaluar al curso completo fue necesario disponer de dos clases de 90 minutos cada una.

Por otra parte, y manteniendo las mismas ponderaciones del caso anterior, el modelo también se aplicó en debates grupales donde los estudiantes reunidos en equipos de tres se enfrentaban a otros tres para defender tesis contradictorias. Para ello, cada estudiante disponía de dos minutos para realizar sus presentaciones en la etapa argumentativa, y dos minutos más para la etapa contra-argumentativa, de manera que el debate completo duraba un promedio de 24 minutos, a lo que se le sumaban unos 6 minutos de retroalimentación, la que en este formato sólo se realizaba luego de concluida la etapa contra-argumentativa. De esta forma, por cada clase de 90 minutos era posible realizar hasta 3 debates, pudiendo evaluar a un máximo de 18 estudiantes por clase.

#### **• Curso de Razonamiento y Argumentación Jurídica:**

En este caso el modelo se aplicó en debates grupales con un formato idéntico al del caso anterior, con la variante relativa a las ponderaciones en los criterios de evaluación, pues aquí el 70% de ellos decía relación con los aspectos de fondo del discurso y la lógica argumentativa, mientras que el 30% se refería a los puntos formales de la oratoria. Con ello, para aplicar la evaluación a los 40 estudiantes de la clase fueron necesarias dos sesiones de 90 minutos cada una.



Es importante precisar que en todas las experiencias señaladas, y con la finalidad de mantener la atención y participación del resto de la clase que no era evaluada o integrante de la comisión evaluadora, se aplicó paralelamente un modelo anexo de coevaluación liderado por un ayudante del curso, quien organizaba a los estudiantes para que aplicaran escalas de valoración o rúbricas sencillas a fin de entregar una retroalimentación adicional a la de la comisión evaluadora. Además, en el caso de los debates grupales, el resultado de la aplicación de dichos instrumentos permitía determinar el equipo ganador de cada encuentro, cuestión que otorgaba puntaje extra a sus integrantes.

## Resultados obtenidos

A fin de determinar los resultados e impactos del modelo presentado en los aprendizajes de los estudiantes, se recogió información de diversas fuentes. En primer lugar, se revisaron los resultados de la encuesta docente aplicada por la Universidad al final del semestre y se analizaron en especial las cifras arrojadas en el ítem de “en relación al proceso de evaluación” de los años 2013 y 2014, en los cursos de Expresión Oral y Razonamiento y Argumentación Jurídica. En segundo término, el primer semestre del año 2015 se aplicaron dos instrumentos de recogida de información, un grupo focal (*focus group*) y una encuesta de satisfacción a 83 estudiantes de primer año de la carrera, luego de haber participado en evaluaciones compartidas en la asignatura de Expresión Oral.

Respecto a los resultados de la encuesta docente, es posible afirmar que el ítem “en relación al proceso de evaluación” tiene los más altos grados de satisfacción de las asignaturas, tal y como se expresa en la siguiente tabla:

**Tabla N° 1:** Síntesis de resultados de Evaluación Docente, período 2013-2014

Asignatura	Año	N° de Cursos	N° de Estudiantes encuestados	% Evaluado como “excelente” o “muy bueno” en el ítem de “en relación al proceso de evaluación”	
				Evaluación del docente a cargo	Promedio de la Escuela
Expresión Oral	2013	4	85	92,059%	77,301%
Expresión Oral	2014	4	86	92,732%	77,266%
Razonamiento y Argumentación Jurídica	2014	1	34	93,383%	77,643%

En cuanto a los resultados de la encuesta de satisfacción, los resultados más relevantes se consignan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 2:** Síntesis de resultados de Encuestas de Satisfacción.

Pregunta	Si (%)	No (%)
¿Cree que la evaluación compartida le ayuda a entender mejor los criterios de evaluación?	98%	2%
¿Cree que la evaluación compartida le permite comprender de mejor manera el desempeño que se espera de usted en su propia evaluación?	95%	5%
En comparación a una evaluación común y corriente ¿cree que la evaluación compartida le da mayor objetividad al proceso evaluativo?	54%	46%
¿Recomienda utilizar la evaluación compartida en otras asignaturas de la carrera?	83%	17%

Finalmente, entre los resultados más relevantes arrojados por el grupo focal, se destacan los siguientes:

- Los estudiantes reconocen que el acto de evaluar es muy complejo y, en algunos casos, no se sienten del todo preparados para llevarlo a cabo.
- Algunos estudiantes indican que la objetividad de la evaluación podría verse afectada por los vínculos de amistad o enemistad entre los compañeros.
- Hay consenso en que el modelo promueve el compromiso con el aprendizaje, debido a que los desafía ser evaluados por sus pares, la retroalimentación les llega de manera más cercana, y entienden de mejor manera qué es lo que se espera de ellos en su evaluación al asumir el rol de evaluador.
- Hay consenso en que el modelo otorga mayor significado a los aprendizajes, en el sentido de que identifican en otros sus propias debilidades y fortalezas, para luego generar estrategias de mejora.
- Hay consenso en que el modelo permite desarrollar habilidades de evaluación y la aplicación de los contenidos aprendidos. Esto, porque al evaluar a sus compañeros deben aplicar los aspectos tratados durante el curso según la rúbrica.
- Hay consenso en que el modelo exige mayor compromiso, responsabilidad y atención de parte de los estudiantes evaluadores (comisión evaluadora). En este sentido, los estudiantes tienen conciencia de lo trascendente que es su juicio en la calificación de sus compañeros, de modo que asumen la tarea de manera muy responsable. Algunos indican que luego de clases hay quienes piden explicaciones en torno al por qué de la evaluación, por lo que prefieren estar preparados para exponer las razones que motivaron su juicio.

## Reflexiones y conclusiones

La incorporación de los estudiantes a los procesos evaluativos representa un desafío ineludible para cualquier docente universitario, si lo que se quiere es democratizar la evaluación y, con ello, favorecer la autorregulación de los aprendizajes. Bajo esta premisa es que hemos presentado un modelo progresivo de evaluación compartida para presentaciones orales en la educación superior, implementado originalmente en asignaturas de la carrera de Derecho de la Universidad Católica del Norte, pero que es perfectamente replicable en un sinnúmero de otras disciplinas.

De acuerdo a los datos obtenidos de distintas fuentes de información, hemos podido establecer que el modelo propuesto es muy bien recibido por los estudiantes, en atención a que les permite comprender

de mejor manera los criterios de evaluación y su aplicación en el acto evaluativo. Además, se apunta de manera positiva que genera un mayor compromiso y responsabilidad con los aprendizajes propios, pero también con los del grupo completo, lo que envuelve el desarrollo de un componente actitudinal y valórico muy interesante dentro del contexto de enfoque de formación por competencias.

En este sentido, las ventajas y fortalezas de la implementación del modelo resultan ser —a nuestro juicio— bastante evidentes. En primer lugar, se genera una mayor implicación y compromiso de los estudiantes con sus procesos de aprendizaje, haciéndolo más significativo y provechoso. En segundo lugar, permite al estudiante asumir de mejor manera la crítica y sus fracasos, pues recibe una retroalimentación de todos los agentes involucrados en su proceso de aprendizaje. En tercer lugar, promueve el desarrollo de habilidades de alto nivel (deseables a nivel universitario), como lo es el aplicar y evaluar las competencias adquiridas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Finalmente, permite el desarrollo de los ámbitos valóricos y actitudinales, al emitir juicios de valor que tienen injerencia en las calificaciones de sus compañeros que, a su vez, evaluarán su propio desempeño.

Como contraparte, es preciso señalar que el modelo presenta algunos límites o —como preferimos llamarlos— desafíos que deben ser tenidos en cuenta por los docentes. Como primera cuestión, es importante considerar que el modelo representa un tipo de evaluación mucho más complejo que la clásica heteroevaluación, pues precisa de mayor tiempo y recursos educativos para su correcta implementación, sobre todo en cursos muy numerosos. Sin embargo, la asistencia de ayudantes —como ha ocurrido en el presente caso— o la figura de la codocencia podrían hacer más viable su incorporación masiva en la educación superior. Por otra parte, si bien los estudiantes presentan algunos reparos en torno a la falta de objetividad de este tipo de evaluación dado que los estudiantes deben evaluar a sus pares, a diferencia de lo que ocurre con la coevaluación, una característica fundamental de este modelo de evaluación compartida es el rol de supervisión y control que ejerce el docente durante su aplicación, en virtud del cual debe velar por garantizar estándares mínimos de objetividad en torno a la evaluación realizada de acuerdo a los resultados de aprendizaje esperados.

Es por todo lo señalado que creemos se trata de un modelo con amplísimas proyecciones en el ámbito universitario, pues constituye una fórmula interesante para concretar evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas en todo tipo de presentaciones orales, como disertaciones, debates o simulaciones, entre otras. De esta manera, su implementación en asignaturas y disciplinas de la más diversa índole se vislumbra como posible, enriquecedora y conveniente, sobre todo si se tiene en cuenta que con ella la evaluación constituye una instancia más de aprendizaje, tanto para el estudiante evaluado que recibe retroalimentación, como para los estudiantes que evalúan al aplicar en el caso concreto las competencias adquiridas y valorarlas en el desempeño de sus pares.

## Referencias bibliográficas

Biggs, John. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario. 2a ed.*, Madrid: Narcea ediciones.

Brew, Ángela (2010). "La autoevaluación y la evaluación por compañeros". En BROWN, Sally; GLASNER, Angela (Eds.). *Evaluar en la univesidad: problemas y nuevos enfoques*. 3a ed., Madrid: Narcea ediciones, pp. 179 – 190, p. 188 – 189. Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario (2a ed.)*. Madrid: Narcea ediciones.

Brew, Á. (2010). La autoevaluación y la evaluación por compañeros. In S. Brown & A. Glasner (Eds.), *Evaluar en la univesidad: problemas y nuevos enfoques* (3a ed., pp. 179 – 190). Madrid, España: Narcea ediciones.

Brown, S. (2010). Estrategias institucionales en evaluación. In S. Brown & A. Glasner (Eds.), *Evaluar en la univesidad: problemas y nuevos enfoques* (3a ed., pp. 23 – 34). Madrid.

Cano, E. (2011). Buenas prácticas en la evaluación de competencias. Barcelona, España: Laertes.

Devoto Berriman, C. (2012). Enseñar Derecho y preparar futuros abogados, ¿una cuestión metodológica? In M. F. Elgueta Rosas (Ed.), *Actas del Primer Congreso Nacional de Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho* (pp. 205–226). Santiago, Chile: Facultad de Derecho, Universidad de Chile. Retrieved from [http://www.derecho.uchile.cl/ensenanzadelderecho/docs/articulos/carolina\\_devoto.pdf](http://www.derecho.uchile.cl/ensenanzadelderecho/docs/articulos/carolina_devoto.pdf)

González Marino, I. (2015). *Propuesta de Capacitación: Evaluación de los aprendizajes con pruebas orales para los profesores de la Escuela de Derecho de Coquimbo de la Universidad Católica del Norte*. Universidad Andrés Bello.

Marín García, J. A. (2006). Alumnos y profesores como evaluadores de presentaciones orales. In F. Watts & A. García-Carbonell (Eds.), *La evaluación compartida: investigación multidisciplinar* (pp. 11 – 30). Valencia, España: Editorial de la UPV. Retrieved from [http://www.upv.es/gie/LinkedDocuments/descargar\\_libro.pdf](http://www.upv.es/gie/LinkedDocuments/descargar_libro.pdf)

Pérez Pueyo, Á., Julián Clemente, J., & López Pastor, V. (2011). Evaluación formativa y compartida en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). In V. López Pastor (Ed.), *Evaluación Formativa y Compartida en Educación Superior* (2a ed., pp. 19 – 44). Madrid, España: Narcea ediciones.

Tamayo Caballero, R. (2011). La autoevaluación, la coevaluación y la evaluación compartida en la evaluación de la integralidad en educandos del preuniversitario cubano. *Cuadernos de Educación Y Desarrollo*, no 28. Retrieved from <http://www.eumed.net/rev/ced/28/rltc.htm>

Valle Acevedo, A. (2006). Cultura Jurídica y Enseñanza del Derecho ¿Creencias o Competencias? *Revista Escuela de Derecho*, 7, 85–98. Retrieved from [http://repositoriodigital.uct.cl/bitstream/handle/123456789/226/RDD\\_0718-1167\\_03\\_2006\\_7\\_art4.pdf?sequence=1](http://repositoriodigital.uct.cl/bitstream/handle/123456789/226/RDD_0718-1167_03_2006_7_art4.pdf?sequence=1)

Varas Braun, J. A. (2006). Notas retrógradas sobre la Enseñanza del Derecho. *Revista Escuela de Derecho*, 7, 107–121. Retrieved from [http://repositoriodigital.uct.cl:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/228/RDD\\_0718-1167\\_03\\_2006\\_7\\_art6.pdf?sequence=1](http://repositoriodigital.uct.cl:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/228/RDD_0718-1167_03_2006_7_art6.pdf?sequence=1)

Veas Alfaro, M., & González Marino, I. (2015). La coevaluación y la evaluación compartida en la enseñanza del Derecho: Análisis de una experiencia en aula. In K. Becerra Valdivia (Ed.), *Nuevos paradigmas e innovaciones en la enseñanza del Derecho: Actas II Seminario de Enseñanza del Derecho* (pp. 49–60). Santiago, Chile: Ediciones Jurídicas de Santiago.

# Analise da Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem em Engenharia de Software por meio da Pesquisa-ação

Fabiana Costa Guedes<sup>1</sup>  
fabiana.costaguedes@unifei.edu.br

Rodrigo Aparecido da Silva Braga<sup>1</sup>  
rodrigobraga@unifei.edu.br

Ana Carolina Oliveira Santos<sup>1</sup>  
anasantos@unifei.edu.br

Walter Aoiama Nagai<sup>1</sup>  
walternagai@unifei.edu.br

**Resumo:** As Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAAs) podem auxiliar favorecendo o sucesso escolar, pois conseguem promover a interação e a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor, despertando o interesse nos estudantes sobre a temática a ser estudada, além de capacitar os estudantes para compreender as complexidades de situações reais. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo descrever o impacto da aplicação de MAAs na disciplina de Engenharia de Software do curso de Engenharia da Computação (ECO) na Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira, por meio de uma pesquisa-ação. Os resultados encontrados mostram que a utilização dessas metodologias é capaz de auxiliar na assimilação dos conceitos técnicos de maneira mais eficaz, que pode ser constatado no aumento da taxa de aprovação da disciplina, além do aperfeiçoamento das habilidades dos estudantes por meio da interação com problemas reais. Além disso, verifica-se que a motivação dos estudantes é aumentada com o emprego eficiente de técnicas de MAAs.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas de Aprendizagem, Engenharia de Software, Motivação dos estudantes.

## Introdução

De acordo com o PMI - *Project Management Institute* (2013), os projetos têm natureza temporária, apresentando início e fim bem definidos, e recursos concentrados somente para sua concretização. O termo temporário não significa necessariamente que o projeto seja de curta duração, mesmo porque os serviços, produtos ou resultados deste projeto são duradouros.

Em contrapartida, Walker et al. (2008) afirmam que todos os indivíduos ligados a um projeto estão envolvidos em um processo de aprendizado contínuo, transmitem os ensinamentos para os outros e o conhecimento adquirido é incorporado à organização. A capacidade de manter o sucesso e a melhoria significativa em projetos depende da capacidade de aprender com a experiência. O processo de construção da aprendizagem é um esforço contínuo e a equipe precisa estar apta a garantir o cumprimento das tarefas no decorrer de seu ciclo de vida. Assim, a competência de gestão de projetos desenvolvida nos alunos por meio da aprendizagem baseada em projetos (PrBL) vai ao encontro da importância, cada vez maior, dos projetos nas organizações.

Diante disso, este trabalho tem como objetivo apresentar o impacto da PrBL, com outras técnicas

1. Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira Grupo de Pesquisa MAES

de MAAs, em uma disciplina do curso de ECO, buscando a aprendizagem dos conceitos técnicos da disciplina, com o consequente aumento da sua taxa de aprovação e da motivação dos alunos no desenvolvimento das atividades propostas. Como objetivos secundários, busca-se promover maior interação com problemas reais e o desenvolvimento de habilidades, tais como trabalho em equipe, comunicação, entre outras. As limitações deste trabalho consistem na não avaliação de competências de gestão de projetos.

## Contexto

A Universidade Federal de Itajubá (Unifei), que faz 102 anos no dia 23 de novembro de 2015, é uma instituição federal de Ensino Superior do Brasil. O campus avançado de Itabira foi criado no ano de 2008, por meio do projeto Reuni do MEC (Brasil, 2007), com uma parceria entre o governo federal (responsável pelo pessoal e pela manutenção do campus), governo municipal (responsável pela infraestrutura) e Vale (responsável pelos equipamentos de laboratório). A Unifei - campus Itabira tem ao todo 9 (nove) cursos de graduação em Engenharia, sendo um deles a ECO. O curso tem duas grandes áreas, a do hardware e do desenvolvimento de software, além das disciplinas básicas necessárias a cursos de engenharia. A disciplina que é abordada neste trabalho se encontra na área de desenvolvimento de software e ocorre no sexto período do curso ECO.

Até o momento foram realizadas 5 ofertas da disciplina, sendo que as quatro últimas foram ministradas por um mesmo docente, que faz parte da equipe de pesquisadores deste trabalho. Durante as 4 ofertas do docente atual, a primeira foi realizada de maneira tradicional em 2012; uma vez por meio de PrBL em 2013 e duas ofertas posteriores em 2014 e 2015, em que controles e diversas atividades foram estabelecidos na PrBL.

As ofertas com MAAs empregaram a metodologia por projetos, sendo trabalhados com os alunos projetos do mundo real. Em 2013 os alunos trabalharam com um projeto da Empresa Junior, os alunos da Empresa Junior foram à sala de aula para apresentar os requisitos do software a ser modelado e acompanharam todas as entregas (apresentações dos diversos ciclos de atividades).

Em 2014, os alunos modelaram o software para controlar a progressão de carreira dos professores, tendo como cliente a professora da disciplina, e deveriam seguir a norma interna da Universidade. Já em 2015, os alunos trabalham com o sistema de estágio da Unifei e têm como cliente o núcleo pedagógico da instituição. Uma das pedagogas apresentou as necessidades dos usuários e, além disso, a norma de estágio atual da instituição.

## Referencial Teórico

### Técnicas de MAAs utilizadas na disciplina

Oliveira (2010) define a MAA como a junção de várias linhas de pensamento, influenciadas por várias teorias pedagógicas, oriundas do avanço de pesquisa na área da educação e do ensino, que culminam para uma mudança no modelo tradicional de ensino/recepção de conhecimento. Na disciplina, foram conectadas técnicas de MAAs, buscando, características importantes para o desenvolvimento das atividades. Descrevem-se brevemente as técnicas empregadas: PrBL, *Flipped Classroom*, Instrução por pares e *Just-in-time Teaching (JITT)*.

A PrBL é uma abordagem educativa fundamentada nos processos de investigação e raciocínio para gerar artefatos inovadores, sistemas e soluções. A PrBL utiliza os conceitos pedagógicos das MAAs

para a elaboração de problemas apresentados na forma de projetos (Puente; Van Eijck; Jochems, 2012). Assim, capacitar os estudantes para compreender as complexidades de situações reais é o objetivo da sua adoção.

O *Flipped Classroom* (Sala de aula invertida) é uma técnica em que são disponibilizados materiais para os alunos, que devem estudar o conteúdo, antes da aula. Após ter estudado e realizado as pré-atividades, os alunos e professor se reúnem, não mais para uma aula expositiva, mas sim para o desenvolvimento prático do conteúdo estabelecido (Schneider et. al., 2013). Este método foi desenvolvido por Jonathan Bergman e Aaron Sams, para atender alunos que se ausentavam das aulas para participação em atividades esportivas.

A instrução por pares consiste em um método em que os alunos realizam o estudo de um material prévio e, durante a aula, o professor faz uma breve explicação de um conceito e, então, são apresentadas questões de múltipla escolha, que são respondidas individualmente e, depois discutidas em pares, para nova resposta (Araújo; Mazur, 2013). Este método foi desenvolvido por Eric Mazur.

O JiTT - Ensino sob Medida - é uma técnica que possibilita que o professor planeje a sua aula a partir das dificuldades apresentadas pelos alunos. (Araújo; Mazur, 2013). Neste método o professor disponibiliza um material de apoio para os alunos e algumas questões conceituais sobre o tópico. De acordo com as respostas, o professor prepara a sua aula. A exposição do professor deve ser curta e durante o restante da aula, os alunos devem trabalhar em atividades práticas para desenvolver os conceitos (Araújo; Mazur, 2013).

### **Teoria da Autodeterminação**

Tendo como base a Teoria da Autodeterminação (Ryan e Deci, 2000) e sua relação com a educação (Deci et. al., 1991), pode-se dividir a motivação dos estudantes em quatro níveis, sendo, (i) desmotivação (D), (ii) regulação externa (RE), (iii) regulação identificada (RI) e (iv) motivação intrínseca (MI). De forma resumida, no nível D, o aluno não possui nenhuma identificação com o objeto de estudo e sente que será incapaz de lidar com as propostas encontradas no ambiente de aprendizado. A RE é um estado no qual o estudante realiza as atividades propostas impulsionado apenas pelos fatores que determinam a aprovação no conteúdo. Na RI, o aluno realiza as tarefas propostas, pois entende que, mesmo não sendo uma atividade prazerosa, o conhecimento adquirido irá gerar benefícios que contribuirão com seu futuro profissional e/ou pessoal. No nível da MI o estudante possui “paixão” pela atividade que está desenvolvendo, sendo capaz de realizar atividades muito além das previstas para a aprovação no conteúdo, sente entusiasmo e fascínio criando um laço emocional com o projeto que está desenvolvendo.

Baseando-se na Teoria da Autodeterminação e nos quatro níveis da motivação estabelecidos, pode-se aplicar o questionário da Escala de Motivação Situacional - EMSI (Guay, Vallerand e Blanchard, 2000) que determina o Índice de Autodeterminação (IAD) de um indivíduo para uma atividade específica. O IAD é uma escala calculada de acordo com a resposta a 16 questões do questionário. Cada questão tem uma escala que vai de 1 a 7. Para realizar o cálculo, as questões são divididas nas categorias: MI - 1, 5, 9, 13; RI - 2, 6, 10, 14; RE - 3, 7, 11, 15; D - 4, 8, 12, 16. Após a soma de cada categoria, o  $IAD = 2 \times MI + 1 \times RI - 1 \times RE - 2 \times D$ . O valor de IAD fica em uma escala entre -84 a +84 e é verificado de acordo com a seguinte escala: MI - acima de +46; RI - entre +38 e +46; RE - entre -32 e +38, D - abaixo de -32.

## A pesquisa-ação na disciplina de Engenharia de Software

### Método de pesquisa

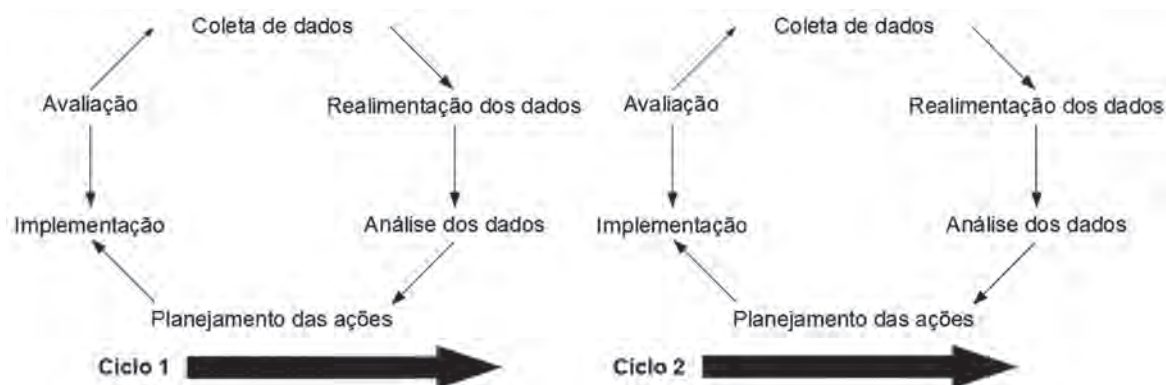
Quanto à sua natureza, esta pesquisa classifica-se como aplicada, pois seu interesse é prático, isto é, os seus resultados são aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade (Appolinário, 2006). Segundo Miguel (2007), de acordo com seu objetivo, esta pesquisa classifica-se como exploratória, pois objetiva definir melhor o problema, proporcionar insights sobre o assunto, descrever comportamentos ou definir e classificar fatos e variáveis. E quanto ao tema, este estudo classifica-se como qualitativo, pois de acordo com Bryman (1989) a abordagem qualitativa dá ênfase à forma de captar a perspectiva dos indivíduos que são objeto do estudo e sua preocupação consiste em interpretar o ambiente em que a problemática acontece e, por isso, o ambiente natural dos indivíduos é o ambiente da pesquisa.

Thiollent (2005) afirma que a pesquisa-ação é um trabalho de natureza empírica, concebido e realizado em estreita associação com a resolução de um problema coletivo, no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo, objetivando endereçar este problema de pesquisa em uma organização. Para Coughlan e Coghlan (2002), a pesquisa-ação sempre envolve dois objetivos: resolver um problema e contribuir para a ciência. Sendo assim, este trabalho utilizou o método de pesquisa-ação, pois envolve o objetivo de resolução de problema - melhoria na taxa de aprovação da disciplina e aumento da motivação dos alunos - e um objetivo de contribuir para a ciência - como as MAAs podem contribuir para a melhoria da formação dos discentes.

Coughlan e Coghlan (2002) acrescentaram que a pesquisa-ação apresenta as características principais: O pesquisador toma ação (não é um mero observador); a pesquisa-ação envolve dois objetivos (solucionar um problema e contribuir para a ciência) e é interativa (cooperação e interatividade entre os envolvidos); objetiva desenvolver um entendimento holístico e é fundamentalmente relacionada à mudança; pode incluir diferentes métodos e técnicas de coleta de dados (quantitativas e qualitativas); deve ser conduzida em tempo real (um estudo de caso "vivo") e requer critérios próprios de qualidade para sua avaliação.

Coughlan e Coghlan (2002) afirmam que as etapas do método consistem na coleta, realimentação e análise dos dados e planejar, implementar e avaliar as ações. A figura 1 apresenta os seis passos para a condução dos ciclos da pesquisa-ação. Nesta pesquisa, considera-se o final de um ciclo a entrega do relatório final e resposta ao questionário de pesquisa.



**Figura 1** – Ciclos da pesquisa-ação

**Fonte:** Adaptado de Coughtlan e Coghlan (2002)

Durante cada oferta da disciplina objeto de estudo desse trabalho, os seis passos da pesquisa-ação foram estabelecidos da seguinte maneira: Coleta de dados – resultados alcançados e resposta ao questionário a cada ciclo de atividades; Realimentação dos dados – feedback dado aos alunos e nova coleta de dados; Análise dos dados – o acompanhamento do resultado da disciplina, avaliando o desempenho dos alunos e a motivação, é realizada ao final de cada ciclo de atividades; Planejamento das ações – definição das discussões a serem realizadas em sala de aula e ajustes necessários na metodologia; Implementação – desenvolvimento das atividades e execução dos ajustes necessários; Avaliação – realizada de forma constante na disciplina, buscando ajustar a metodologia e avaliar o desempenho dos alunos. A avaliação a cada ciclo de atividades possibilita que o feedback seja realizado aos alunos, de modo a auxiliar de fato no aprendizado constante.

### **Problema de Ensino Identificado**

Os maiores problemas identificados na metodologia tradicional foram a quantidade de reprovações e a desmotivação de grande parte da turma ao final da disciplina. Na metodologia tradicional 46,67% foi reprovada e, mesmo a parcela de estudantes que foi aprovada ficou desmotivada com relação ao conteúdo e atividades propostas. Apesar de ser uma disciplina específica da ECO, a disciplina de engenharia de software faz parte do ciclo de software. E, como o foco do curso é o hardware, diversos alunos acabam por não se identificarem com a parte de desenvolvimento de software do curso.

Baseado nos fatores acima descritos, este artigo busca, por meio do desenvolvimento de uma pesquisa-ação, inovar a disciplina de Engenharia de Software da Unifei - Campus Itabira, buscando o aumento da taxa de aprovação e o aumento da motivação dos estudantes.

### **Inovação Proposta**

Na oferta tradicional da disciplina, o docente ministrava aulas tradicionais e as avaliações eram realizadas por meio de lista de exercícios, provas e desenvolvimento de um projeto ao longo da disciplina. O projeto proposto era um sistema descrito pela docente, sem qualquer ligação com um sistema real. Eram realizadas duas entregas ao longo do semestre.

Os alunos tinham uma carga de trabalho grande e o projeto não era acompanhado a cada etapa. Ao final do semestre, com o aumento da carga de trabalho e da quantidade de conteúdo presente na avaliação escrita, os alunos acabavam desmotivados, o que acarretava em grande reprovação na disciplina.

Buscou-se com isso uma mudança na forma de trabalho na disciplina. Na primeira proposta de trabalho com a PrBL, buscou-se o desenvolvimento de um projeto real, com a presença de um cliente. O projeto foi dividido em ciclos (6 ao todo) e os alunos, em cada ciclo deveriam entregar os diagramas (modelagem UML) do sistema proposto. Como suporte, os alunos tinham à disposição um site da disciplina (ES\_SITE, 2013) com todo o material de apoio. Além da biblioteca institucional, foi disponibilizado no ambiente de aprendizado, material bibliográfico para os alunos trabalharem. Os alunos, em cada ciclo, tinham de buscar o conhecimento necessário para o desenvolvimento das atividades (diagramas UML) e a cada 15 dias era realizada a apresentação dos resultados. A cada ciclo era entregue um relatório parcial, um relatório final e realizada uma apresentação oral do ciclo. A docente fazia o papel de tutora, acompanhando o desenvolvimento dos produtos.

Nesta primeira oferta, ainda se manteve o alto nível de reprovação e os alunos ainda chegaram ao final da disciplina com alta desmotivação. Esta desmotivação pode ser verificada pela pesquisa realizada ao final de cada ciclo de atividades, nela encontram-se observações realizadas pelos alunos, tais como:

Meu grupo parece um pouco desmotivado, os membros não estão trabalhando como inicialmente. Particularmente não sei o motivo. (Aluno A); Ainda acho que o processo não está alcançando a meta desejada, o grupo está totalmente desmotivado e por isso até adotamos o método de cada um por si, cada um faz o que acha que deve e no fim nos juntamos o que temos via online mesmo, perdemos a vontade de discutir e buscar soluções em grupo, pois o trabalho está massivo e com baixo retorno. No ponto que já estamos não consigo ver possibilidade de melhora. Acho que deixar levar e ver no que dá é a solução, pois o estresse já chegou no limite. (Aluno B); O grupo perdeu a motivação que tínhamos no início da matéria, estamos sem incentivos para nos reunirmos e discutirmos sobre as questões/problemas/soluções, realizando esta tarefa individualmente em casa. (Aluno C). (Pesquisa realizada pela docente nos ciclos)

Foi necessário fazer mais uma inovação. Manteve-se a PrBL com um maior controle e acompanhamento das atividades. Para que isso fosse possível, algumas técnicas de MAAs foram utilizadas, tais como flipped classroom, instrução por pares e JITT. Estas técnicas foram adaptadas para atender à realidade da disciplina.

A quantidade de ciclos e tempo de cada um se manteve, porém, as atividades foram mais bem delineadas. As 4 horas semanais da disciplina são ofertadas no mesmo dia. Isso permite maior controle do desenvolvimento dos alunos. As atividades propostas na disciplina são:

- i. Prova prévia - realizada pelos alunos no primeiro dia do ciclo, de acordo com o conhecimento adquirido pelo site da professora. A prova com questões de múltipla escolha, em que os alunos a fazem individualmente e depois em grupo. Ao final, os exercícios são discutidos com a turma. Duração: 1 hora.
- ii. Etapa de Perguntas - a cada dia do ciclo, os alunos devem formular duas perguntas e enviar para a professora, no dia anterior até às 12 horas. Estas perguntas são respondidas e disponibilizadas no site. Baseado nas maiores dúvidas, a professora prepara uma aula, em que discute com os alunos os pontos mais conflitantes. Duração: 30 minutos.
- iii. Desenvolvimento do projeto - os alunos utilizam o tempo restante disponível para o

desenvolvimento do projeto dentro de sala de aula, com acompanhamento da professora. Duração: cerca de 2 horas.

iv. Apresentação parcial - os alunos expõem para a professora o projeto desenvolvido até o momento dentro da sala de aula e são pontuados por este desenvolvimento. Duração: 30 minutos.

v. Apresentação Final - cada grupo deve apresentar os resultados das atividades realizadas. Todos os grupos devem acompanhar esta apresentação, que é formal. Cada grupo tem 15 minutos de apresentação e existe uma discussão com a turma dos pontos fortes e fracos identificados nos projetos.

vi. Relatório técnico final - cada grupo deve apresentar um relatório final com os seguintes itens: introdução, conceitos relevantes, desenvolvimento (apresentação da solução proposta), implicações técnicas (discussão das decisões de projeto realizadas) e conclusão do trabalho (análise crítica do trabalho realizado). Este relatório deve seguir as normas da ABNT.

vii. Avaliação bimestral - avaliação que é realizada individualmente e depois em grupo. Duração: 4 horas.

viii. Lista de exercícios - entrega da lista de exercícios desenvolvida pelo grupo. Estas atividades são distribuídas da seguinte forma, em cada ciclo:

- I. Dia 1 - prova prévia, etapa de perguntas, desenvolvimento do projeto, apresentação parcial.
- II. Dia 2 - etapa de perguntas, desenvolvimento do projeto, apresentação final.
- III. Relatório final - entrega uma semana após o dia 2 do ciclo de atividades.
- IV. Prova bimestral - duas ao longo do semestre. Cada uma ao final de 3 ciclos de atividades.
- V. Lista de exercícios - entrega em cada prova bimestral.

As atividades I e III fazem parte da técnica Flipped Classroom e permitem que os alunos tenham um conhecimento anterior para o desenvolvimento do projeto dentro da sala de aula. A prova prévia garante que os alunos realizaram a pré-atividade estabelecida (estudo do material no site). A atividade II faz parte da técnica JiTT, a diferença do tradicional é que, ao invés de o professor formular questões, são os alunos que disponibilizam duas dúvidas para serem discutidas e trabalhadas em sala de aula. Além disso, a instrução por pares foi utilizada tanto na prova prévia quanto na prova bimestral. Os alunos realizam a atividade individualmente e depois em pares. Esta atividade não é a instrução em pares tradicional, mas utiliza parte da abordagem para aumento do conhecimento dos alunos. Esta ação permite que os alunos, no momento de uma avaliação, possam discutir e chegar a uma melhor resolução do problema. O interessante desta forma de utilização da técnica é a possibilidade de os alunos aprenderem durante uma atividade avaliativa.

## Aplicação

A segunda forma de PrBL já foi ministrada por duas vezes. Na primeira aplicação, a turma tinha ao todo 11 alunos distribuídos em 3 grupos. Os grupos foram definidos pelos alunos e tinha como única

condição a participação de pelo menos um aluno que havia cursado a disciplina, mas sem aprovação.

Na segunda aplicação, a turma tinha ao todo 27 alunos, os quais foram divididos em 5 grupos. Os grupos foram definidos pelos alunos, porém, não havia nenhuma condição com relação à composição das equipes. Esta segunda edição esta em andamento, já ao final do semestre.

Os grupos são divididos em papéis, sendo eles: Líder, Porta-voz, Redator e Membros. Estes papéis se revezam a cada ciclo e não podem se repetir, a menos nos grupos com quantidade inferior a 6 integrantes. O grupo recebe uma nota global e o líder é o responsável por fazer a divisão da nota, de acordo com o trabalho realizado por cada um dos integrantes. Os demais integrantes avaliam o líder, para saber se ele pode ou não fazer a divisão da nota, permitindo um controle no caso de o líder não se dedicar ao desenvolvimento do trabalho.

## Resultados Alcançados

Uma primeira análise a ser realizada é a quantidade de aprovações em cada uma das ofertas. Em 2012 (tradicional), 15 alunos realizaram a disciplina, tendo um total de 8 aprovações (53,33%). Em 2013 (Primeira MAA), 17 alunos realizaram a disciplina, tendo um total de 12 aprovações (70,58%). Em 2014 (Segunda MAA), 12 alunos se matricularam, mas um deles não compareceu a nenhuma aula. Todos os 11 alunos que fizeram a disciplina foram aprovados (100%). Na atual oferta (2015), o semestre está em andamento e, apenas a nota bimestral foi fechada. Até o momento, de 27 alunos, 18 estão com nota acima da média (66,67%). É importante salientar que ainda falta metade das notas do semestre e os estudantes estão se dedicando para que possam recuperar a nota.

Em comparação com a metodologia tradicional, observa-se um aumento da taxa de aprovação da disciplina. Verifica-se, também, que com as mudanças realizadas na metodologia ativa foi possível estabelecer um maior acompanhamento das atividades. O maior acompanhamento promove maior pontos de feedback, o que melhora o aprendizado e, em consequência, a taxa de aprovação acaba sendo mais efetiva. Observa-se, também, uma diversificação das atividades propostas, isso permite que diversos estilos de aprendizagem possam ser considerados. Observa-se assim, que o primeiro objetivo com a mudança de metodologia foi alcançado.

Em 2013, iniciou-se a medição dos dados, nessa época, ainda não se utilizava o IAD, mas já existia uma avaliação quinzenal, com relação ao andamento da disciplina. Em 2014 e 2015 as avaliações realizadas ao final de cada ciclo já utilizam o IAD para acompanhamento da motivação dos alunos.

É importante relatar, que a motivação dos alunos sofreu variações ao longo do semestre de acordo com resultados obtidos e atividades realizadas. Um mesmo aluno, que no início do semestre estava na RE pode alcançar a MI ao longo do semestre.

**Tabela 1** - Dados do IAD dos ciclos realizados em 2014.

Aluno	Ciclos					
	1	2	3	4	5	6
1	RE	RE	RE	RE	RE	RE
2	RE	RE	RE	RE	D	RE
3	RE	RE	RE	RE	RE	RE
4	RE	RE	RI	MI	RI	RI
5	RE	RE	RE	NI	NI	RE
6	RE	RE	RE	RE	RE	RI
7	RE	RE	RE	RE	RE	RE
8	RE	RE	RE	RE	RE	RE
9	RE	RE	RE	RE	RE	RE
10	RE	RE	RE	RE	RE	RE
11	RE	RE	RE	RE	RE	RE

**Fonte:** Autores

Na Tabela 1 observa-se a evolução da motivação dos alunos ao longo dos ciclos de atividades. Percebe-se que mesmo alunos que se desmotivaram em um ciclo, podem voltar a se motivar, de acordo com a atividade proposta. Alguns dados foram destacados, o aluno 5 teve no ciclo 4 e 5 dois pontos NI, em que o aluno, neste ciclo, não chegou a responder ao questionário. O aluno 4 foi o único que conseguiu alcançar o nível MI de motivação e na maior parte dos ciclos ficou no nível RI. O aluno 2 chegou a ficar desmotivado, porém, retornou ao estado RE. Além disso, o aluno 6, no último ciclo alcançou o estado RI. Todos os demais alunos ficaram durante todo o semestre no estado RE. Comentários de alguns alunos no relatório quinzenal:

O processo de ensino está bom, pois com o professor em sala ajudando e dando tempo para aluno estudar e poder tirar suas dúvidas ali mesmo é essencial para o aprendizado. **(Aluno D)**; Esse tipo de atividade que estamos tendo é bom, pois estimula o aluno a estudar. O único impasse é o tempo por termos demais atividades além desta. Mas é possível aprender e ter o conhecimento necessário para pôr em prática quando for necessário. **(Aluno E)**; Com um tempo reduzido e pouca motivação da equipe, os resultados obtidos poderiam ter sido melhores. A motivação pessoal foi influenciada pela coletiva. **(Aluno F)**; O processo de ensino está muito bom. Esta forma de ensino traz mais trabalho para ambos (aluno e professor), porém, o conhecimento adquirido é mais relevante do que aulas convencionais. O único "empecilho" seria o tempo, pois é muito corrido. No mais está tudo tranquilo. **(Aluno G)**. **(Pesquisa realizada pela docente nos ciclos)**

**Tabela 2** - Dados do IAD dos ciclos realizados em 2015.

Aluno	Ciclos				
	1	2	3	4	5
1	NI	RE	NI	RE	NI
2	RE	NI	NI	RE	RE
3	RE	RE	RE	RE	RE
4	RE	RE	RE	RE	RE
5	MI	RI	RI	MI	RI
6	RE	NI	RE	RE	RE
7	RE	RI	RE	RE	RE
8	RE	RE	RE	RE	RE
9	MI	NI	RE	RE	RE
10	RI	NI	RE	RE	NI
11	RE	RE	MI	NI	RI
12	RE	RI	RE	RE	RE
13	RI	MI	RE	MI	MI
14	RE	NI	RE	RI	RE
15	RE	RE	RE	RE	RE
16	RE	RE	RE	RE	RE
17	RE	RE	RE	RE	RE
18	RE	RE	RE	RE	RE
19	RE	RE	RE	RE	RE
20	RE	RE	RE	RE	RI
21	RE	RE	NI	RE	RE
22	RE	RE	RE	RE	RE
23	RE	RE	RE	RE	RE
24	RE	RE	RE	MI	RE
25	RE	RE	RE	RE	RE
26	RE	RE	RI	RI	RI
27	RE	RE	RE	RE	RE

**Fonte:** Autores

Na Tabela 2, estão os dados da turma de 2015. Esta turma ainda está em andamento e não se tem a avaliação do último ciclo. A turma apresenta diversas ocorrências de NI, indicando os alunos que não preencheram a avaliação. Observa-se também que, ao todo, 5 alunos alcançaram o nível MI e, 9 alunos, o nível RI. Nenhum aluno ficou desmotivado durante os ciclos de atividades. Destaca-se o aluno 5 que não chegou a ter o nível RE e D, mostrando um grau de motivação muito bom para a disciplina. O aluno 13, teve 3 ciclos como MI e o aluno 26, teve 3 ciclos como RI. Alguns comentários realizados pelos alunos na avaliação:

O processo de ensino, dessa forma, ficou muito bem organizado. Se fossem ministradas aulas expositivas durante todos os horários, seria muito cansativo e perderíamos em aprendizado. **(Aluno H)**; Como visto pela avaliação tem sido um processo bem eficiente, juntando o conhecimento teórico com a

prática. **(Aluno I)**; Devido à forma como as aulas são organizadas, tenho ficado mais motivado a frequentá-las. Estudar para a prova prévia acaba sendo muito agradável também. **(Aluno J)**; Motivar mais a classe, com o passar dos ciclos, e a chegada das provas, vai ficando mais pesado para o aluno, logo a motivação diminui muito. **(Aluno K)**; Penso que essa forma de ensino, para essa disciplina, talvez seja uma ótima escolha, apesar de tempo escasso e grande quantidade de atividades para os alunos. **(Aluno L)**. **(Pesquisa realizada pela docente nos ciclos)**

Pode-se observar, tanto pelos comentários, quanto pelo índice IAD, que houve um aumento de motivação para realização das atividades, mostrando que as técnicas de MAAs adotadas conseguiram motivar os alunos. Não se pode esquecer, que além dos benefícios das técnicas aqui apresentadas, que os alunos desenvolveram diversas habilidades, tais como capacidade de trabalho em equipe, desenvolvimento da comunicação, entre outros.

### **Pontos Fortes e Limitações da Proposta**

Pode-se observar que a metodologia adotada trouxe uma série de benefícios para a formação dos alunos. Como ponto forte, além dos destacados anteriormente, pode-se citar a competência de gestão de projetos desenvolvida nos alunos por meio da aprendizagem baseada em projetos que vai ao encontro da importância, cada vez maior, dos projetos nas organizações.

As limitações desse trabalho consistem na não avaliação de competências de gestão de projetos e na carga de trabalho, decorrente das diversas atividades, que é imposta aos discentes. Muitas vezes, a carga de trabalho faz com que os alunos não se sintam motivados para o desenvolvimento da aprendizagem.

### **Conclusão**

Os indicadores utilizados para medição da eficácia da implantação das MAAs nas disciplinas foram: IAD e taxa de aprovação. É possível afirmar que as MAAs contribuíram para o desenvolvimento das habilidades desejáveis em engenheiros e previstas na literatura para experiências de ensino ativo: pensamento crítico (análise, síntese e avaliação de resultados), design e criatividade, aprendizagem autodirigida, habilidades de comunicação (oral, escrita, etc.), trabalho em equipes multidisciplinares, relacionamento interpessoal, gestão de recursos e prazos, condução de processos de inovação, entre outras.

No entanto, identificou-se que as áreas de conhecimento definidas pelo PMI, foram, em algum momento desenvolvidas pelos alunos durante suas atividades, mas estas medições não foram realizadas ao longo da disciplina. Assim, como continuidade desse trabalho, sugere-se o mapeamento de como a aplicação da MAA se relaciona com cada uma das áreas de conhecimento definidas pelo PMI.

Acredita-se que ainda há muito a se desenvolver, no que se diz respeito às MAAs, no ensino brasileiro de engenharia. Os benefícios dessas práticas tratam de auxiliar os estudantes a desenvolverem proatividade e a visão crítica necessária ao profissional demandado pelo mercado de trabalho. O que estas metodologias visam é o desenvolvimento de habilidades técnicas e humanas na tentativa de formar não só engenheiros, mas formadores de opinião e cidadãos. Outro objetivo que pode ser alcançado por estas práticas é realçar o sentido e o significado do conteúdo trabalhado por parte do aluno o que teria, em alguns casos, reflexo na valorização e conseqüente permanência dos estudantes no curso.

## Referências bibliográficas

Appolinário, F.; Metodologia da ciência – filosofia e prática de pesquisa. Editora Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2006.

Araújo, I.S., Mazur, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. 30 (2). P. 362-384. 2013.

BRASIL. MEC. Diretrizes Gerais do Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais. Brasília: MEC, ago. 2007.

Bryman, A.; Research methods and organization studies (contemporary social research). Routledge, 1st Edition, London 1989.

Coughtlan, P.; Coghlan, D.; Action research for management. International Journal of Operation & Production Management. Volume 22, Number 2, 2002.

Deci, E. L.; Vallerand, R. J. ; Pelletier, L. G.; Ryan, R. M. Motivation and Education: The Self-Determination Perspective, Educational Psychologist, 26, 3&4, 325-346. 1991.

Guay, F.; Vallerand, R. J.; Blanchard, C. On the Assessment of Situational Intrinsic and Extrinsic Motivation: The Situational Motivation Scale (SIMS). Motivation and Emotion 24 3 175-213. 2000.

Miguel, P.A.C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. Produção, v. 17, n. 1, p. 216-229, Jan./Abr. 2007

Oliveira, G.A. Uso de metodologias ativas em educação superior. In: CECY, C.; OLIVEIRA, G.A.; COSTA, E. Metodologias ativas: aplicações e vivências em educação farmacêutica. Brasília: Associação Brasileira de Ensino Farmacêutico e Bioquímico, 2010. p.11-33.

Project Management Institute. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). 5th ed., Newtown Square, PA: Project Management Institute Inc., 2013.

Puente, S. M. G.; van Eijck, M.; Jochems, W. A sampled literature review of design- based learning approaches: a search for key characteristics. International Journal of Technology and Design Education, p. 1-16, 2012.

Ryan, R. M.; Deci, E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. American Psychologist, 55, 1, 68-78. 2000.

Schneider, E. I.; Suhr, I. R. F.; Rolon, V. E. K.; Almeida, C. M. de. Sala de Aula Invertida em EAD: uma proposta de Blended Learning. Revista Intersaberes| vol. 8, n.16, p.68-81| jul. – dez. 2013| ISSN 1809–7286. 2013.

Thiollent, M.; Metodologia da pesquisa-ação. Cortez editora, 14ª. Edição, São Paulo, SP, 2005.

Walker, D. H. T.; Cicmil, S.; Thomas, J.; Anbari, F.; Bredillet, C. Collaborative academic/practitioner research in project management; Theory and models. International Journal of Managing Projects in Business, v. 1, n. 1, p. 17-32, 2008.



# Implementación de la Metodología de Evaluación Auténtica en Educación Superior

Verónica Villarroel H.<sup>1</sup>  
villarroel@udd.cl

Daniela Bruna J.<sup>1</sup>  
dbrunaj@udd.cl

Carola Bruna J.<sup>2</sup>  
carolabruna@udec.cl

Constanza Herrera S.<sup>1</sup>  
constanzaherrera@udd.cl

Carolina Márquez U.<sup>2</sup>  
cmarquezu@udec.cl

**Resumen:** La forma en que se evalúan los aprendizajes tiene un impacto en la calidad del desempeño alcanzado por los estudiantes. En Educación Superior, este tipo de prácticas presenta dificultades: se tiende a utilizar formatos tradicionales de evaluación como son las pruebas de lápiz y papel, y se miden más las habilidades memorísticas que las de transferencia y aplicación del saber.

La Metodología de Evaluación Auténtica busca que las tareas evaluativas simulen los procesos y productos que los futuros profesionales deben enfrentar en el trabajo, de manera que al resolverlas el alumno aprenda, desarrollando competencias y logrando un desempeño contextualizado.

En este capítulo se presentan los resultados referidos al cambio en la construcción de pruebas escritas por parte de los docentes capacitados. Se concluye que la capacitación realizada tuvo un impacto positivo en la construcción de pruebas escritas con mayor autenticidad. Aumentaron los ítems de respuesta abierta, como son análisis de casos, desarrollo breve y extenso, que son aquellos que permiten la problematización de los contenidos, por parte del profesor, y la construcción del conocimiento, por parte de los alumnos. Asimismo, mejoraron significativamente todos los indicadores de autenticidad, aplicándose con mayor frecuencia ítems con contexto, vinculándose lo que se mide en ellos con las competencias específicas y genéricas del perfil de egreso de la carrera en cuestión, y evaluándose habilidades cognitivas de orden superior ligadas al análisis, juicio crítico, toma de decisiones y transferencia del conocimiento.

Estos cambios promueven que la evaluación de los aprendizajes se alinee con las competencias que se declaran en los perfiles de egreso de las carreras.

**Palabras clave:** Evaluación del aprendizaje, Evaluación Auténtica, Mundo del Trabajo.

---

1. Universidad del Desarrollo  
2. Universidad de Concepción

## Introducción

La evaluación del aprendizaje, integrada al proceso de enseñanza, logra notables progresos en los resultados alcanzados por los alumnos (Meckes, 2007; Ohaja, Dunlea, Muldoon, 2013; Taras, 2010). Wiggins & McTighe (2006) plantean que, conectar la evaluación a la resolución de problemas en situaciones realistas facilita la aplicación de lo aprendido. Esta transferencia es posible de realizar cuando se vinculan ideas con hechos, habilidades con experiencias, conocimiento previo con nuevas situaciones y tareas. A partir de este proceso, Raymond, Homer, Smith & Gray (2012) señalan que el aprendiz comprende el valor de su trabajo y experimenta un crecimiento de su sentido de autoeficacia y autonomía; condiciones que caracterizan a la metodología de Evaluación Auténtica.

Los resultados que se presentan en este capítulo derivan del proyecto titulado: **“Vinculando la Universidad con el Mundo Laboral: Implementación de la Metodología de Evaluación Auténtica en Educación Superior”**, financiado por el Concurso “Convenios de Desempeño” del Ministerio de Educación de Chile. Éste se ejecutó durante los años 2014 y 2015, liderado por el Centro de Investigación y Mejoramiento de la Educación (CIME) de la Facultad de Psicología de la Universidad del Desarrollo, en colaboración con académicas de la Universidad de Concepción. La investigación buscó innovar respecto a las formas en que se evalúan los aprendizajes en la universidad, validando un modelo de formación docente en una estrategia particular de evaluación llamada “auténtica”.

En educación, la *autenticidad* se entiende como realismo, contextualización y problematización a la hora de enseñar y evaluar los contenidos curriculares. Se pretende acercar lo que ocurre en las aulas con lo que se enfrenta en la vida real, replicando las tareas y estándares de desempeño que típicamente enfrentan los profesionales en el mundo del trabajo (Gulikers, Bastiaens, Kirschner, 2004; Monereo, Castelló, Durán y Gómez, 2009). De esta forma, la evaluación auténtica se hace cargo de la escisión entre lo que se aprende en la universidad y lo que se requiere saber y hacer en la vida real, intentando disminuir esta brecha (Baeten, Struyven & Dochy, 2013; Monereo, 2009).

En este tipo de evaluación, el contexto es realista ya que se refiere a preguntas pertinentes y relevantes, la tarea involucra construcción de conocimiento y se miden habilidades de pensamiento de orden superior (Gulikers, Kester, Kirschner & Bastiaens, 2008; Raymond, Homer, Smith & Gray, 2012; Wiggins, 2011). Asimismo, a través del estímulo de la evaluación se busca promover la capacidad de resolución de problemas y la transferencia de contenidos, que corresponde a la medición de conocimiento procedural y no sólo aprendizaje declarativo o conceptual (Elliot & Higgins, 2005; Newmann, King & Carmichael, 2007; Ohaja, Dunlea & Muldoon, 2013).

En esta metodología se rescata el feedback permanente sobre el desempeño de los estudiantes, lo que permite corregir y mejorar su rendimiento. Se trabaja con el error a través de mecanismos de autoevaluación y evaluación entre pares, utilizando la evaluación formativa como un medio de retroalimentación (Frey, Schmitt & Allen, 2012; Peterson & Irving, 2008; Swaffield, 2011; Wu, Heng & Wang, 2015). A través de este proceso, los alumnos pueden identificar las áreas en que necesitan mejorar y favorece su autorregulación del aprendizaje (Boud & Molloy, 2013; Boud & Falchikov, 2006).

En este capítulo se describirá la investigación realizada y se entregarán resultados en un área de la intervención. Éstos serán referidos al cambio en la construcción de pruebas escritas por parte de los profesores capacitados. De esta forma, se comparará la autenticidad de los ítems de las pruebas construidas para evaluar el aprendizaje de los alumnos antes y después de la capacitación, en la modalidad de análisis pre y post test. Los profesores capacitados realizaban docencia en asignaturas de tercer y cuarto año

de seis carreras pertenecientes a dos universidades de la octava región. Los estudiantes eran alumnos regulares de las carreras, los cursos contaban con un número entre 40 y 60 estudiantes, y sus características sociodemográficas eran similares.

## **Objetivos, Alcances y Etapas del Proyecto**

La finalidad del proyecto fue desarrollar aprendizajes de calidad y un mayor compromiso con el proceso de aprender por parte de estudiantes universitarios de tercer y cuarto año, mediante la aplicación de la metodología de Evaluación Auténtica, por parte de los docentes, durante un semestre académico. Se trabajó con tres carreras de la Universidad de Concepción (Tecnología Médica, Bioingeniería y Fonoaudiología) y tres de la Universidad del Desarrollo (Ingeniería Comercial, Psicología y Enfermería).

El desarrollo de la investigación involucró que, durante el año 2014, se llevara a cabo un amplio proceso de recolección de datos, desde distintas fuentes, para caracterizar a las carreras participantes y sus actores educativos. Se presentarán las fases de la investigación que se relacionan con los resultados que se expondrán en este capítulo:

**Fase 1. Diagnóstico del sistema de evaluación utilizado por las carreras y su capacidad de medir las competencias declaradas en el perfil de egreso.** Se analizaron más de 4.000 ítems, de 290 escritas de tercer y cuarto año de las 6 carreras participantes.

**Fase 2. Descripción de las demandas, competencias esperadas y problemas típicos que enfrentan los profesionales en el mundo del trabajo.** Se entrevistó y encuestó a empleadores y titulados para conocer los problemas típicos que enfrentan los recién egresados. Esta información se incluyó en el diseño de la capacitación docente en la metodología de Evaluación Auténtica.

**Fase 3. Diseño, validación e implementación de un programa de capacitación en evaluación auténtica para docentes universitarios de tercer y cuarto año.** A partir del proceso de recolección de datos y la revisión de la literatura, se diseñó una capacitación docente de 10 sesiones y 60 horas de trabajo en la metodología de Evaluación Auténtica. Éste fue validado por 10 jueces expertos a nivel internacional.

**Fase 4. Evaluación el impacto del uso de la metodología de Evaluación Auténtica sobre las estrategias de evaluación utilizadas por los docentes capacitados.** Luego que los docentes aplicaron la metodología de evaluación auténtica el primer semestre de 2015, se midió el cambio de los profesores en la construcción de evaluaciones. Sobre este punto se presentarán resultados preliminares en este capítulo.

## **¿Qué y Cómo se hizo? Descripción del Programa de Capacitación Docente**

La capacitación se diseñó en formato de taller desde una perspectiva constructivista, colaborativa y aplicada. Tuvo una duración de 10 sesiones, de tres horas cronológicas cada una, realizadas dentro de 5 meses. Las sesiones eran de trabajo y aplicación en aula, con tareas ligadas a la implementación de lo aprendido en la asignatura que dictarían los profesores el año 2015. Considerando el trabajo dentro y fuera del aula, se cumplieron 60 horas de trabajo. Se capacitaron 30 docentes, realizándose en paralelo 4 talleres semanales, con grupos desde 6 a 10 personas. Los temas trabajados en cada sesión fueron los siguientes:

**Sesión 1: *¿Nuestro sistema de evaluación contribuye al logro del perfil de egreso de la***

**carrera?** Se presentó a los docentes el diagnóstico realizado sobre el sistema de evaluación de aprendizajes en alumnos de tercer y cuarto año, las debilidades a la hora de construir instrumentos de evaluación, particularmente respecto a su capacidad de medir las competencias de los perfiles de egreso declaradas en las carreras.

**Sesión 2: Conectando los desafíos del pregrado con los problemas que se deben resolver en el mundo laboral.** Se trabajó con problemas prototípicos que enfrenan los titulados al ingresar al mundo laboral y cómo incorporarlos en la docencia y evaluación de las asignaturas. Los problemas fueron creados a partir de las entrevistas a empleadores y titulados de cada carrera participante.

**Sesión 3: La experiencia de integración de la Universidad y el mundo del trabajo en Finlandia.** En esta sesión se contó con una invitada internacional, Dra. Päivi Tynjälä, de la Universidad de Jyväskylä, Finlandia (asesora internacional del proyecto), quien presentó la experiencia de la Pedagogía Integrativa en Educación Superior.

**Sesión 4: Explorando la Metodología de Evaluación Auténtica.** Se trabajaron las bases conceptuales de la Autenticidad y se entregaron pautas para juzgar la autenticidad en pruebas que los docentes habían construido en años anteriores.

**Sesión 5: ¿Se puede evaluar de manera auténtica a través de pruebas escritas?** Se enseñó a construir pruebas auténticas, en formato escrito, utilizando distintos tipos de ítems auténticos.

**Sesión 6: Evaluación Auténtica en tareas basadas en desempeño.** Se enseñó a construir tareas complejas de diferente modalidad bajo la perspectiva de la autenticidad.

**Sesión 7: Aporte del ABP en el aprendizaje auténtico.** En esta sesión se contó con un invitado internacional, Dr. Armando Lozano, del Instituto Tecnológico de Monterrey, México (asesor internacional del proyecto), quien trabajó la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas.

**Sesión 8: Aprendiendo del error a través del feedback.** Se trabajaron las bases conceptuales del proceso de feedback y ejemplos de su implementación.

**Sesión 9: Planificando la evaluación auténtica a lo largo de mi asignatura.** Se trabajó en la planificación de la asignatura a desarrollar el 2015, introduciendo los cambios solicitados por la Evaluación Auténtica.

**Sesión 10: Mis aprendizajes.** Sesión de recapitulación de lo aprendido a lo largo del taller y de evaluación de los docentes en cuanto a las habilidades adquiridas en él.

## ¿Qué aprendieron los docentes? La construcción de evaluaciones auténticas en 6 pasos.

Los docentes aprendieron a seguir un modelo para construir evaluaciones auténticas. Los pasos a seguir se describen a continuación:

**1.- Conocer el Perfil de Egreso de la carrera en que se enseña.** El perfil de egreso le entrega al docente el contexto profesional en el que su asignatura debe enmarcarse, ya que describe lo que debería saber y saber hacer el egresado de esa carrera. Eso le permite enfocarse al proceso de enseñanza y evaluación apuntando al desarrollo de las competencias de egreso ligadas con la asignatura. Se espera que el docente

seleccione las competencias (específicas y genéricas), habilidades de pensamiento y contexto de aplicación que se trabajarán en la asignatura, identificando qué aspectos particulares de las competencias del perfil de egreso va a enseñar y evaluar en los estudiantes

**2.- Responder a las necesidades que el mundo del trabajo demanda a la disciplina.** Con el propósito de acercar la universidad al ambiente laboral, es necesario contar con información desde empleadores, titulados y colegios profesionales sobre los problemas típicos que deben resolver los recién regresados cuando comienzan a trabajar. Adoptar la perspectiva del mundo del trabajo, permite enriquecer los contextos de las preguntas o las demandas de una tarea de desempeño con problemas reales para la profesión.

La evaluación auténtica involucra resolver problemas, analizar debilidades, aportar una mirada crítica, evaluar y entregar sugerencias para la mejora de algo; habilidades donde se entrecruzan tanto las competencias específicas como las genéricas del perfil de egreso. En esta línea, acceder a los problemas típicos que enfrentan los recién egresados permite simular contextos que prepararán a los estudiantes para ser más efectivos y adelantarse a las dificultades.

**3.- Agregar realismo a las tareas de evaluación.** En una prueba de lápiz y papel, el contexto es realista cuando la información de la situación-problema descrita, proviene de la vida profesional, involucrando preguntas pertinentes y relevantes de resolver. Este tipo de contextos se utilizan en las pruebas escritas, por ejemplo, en ítems de resolución de problemas, preguntas de desarrollo breve y extenso, análisis de casos y preguntas de resolución de problemas. La idea es que estos reactivos “contextualizados” midan habilidades cognitivas de orden superior.

Cuando la evaluación simula las condiciones de la profesión se utilizan tareas basadas en desempeño, donde el estudiante debe desplegar habilidades complejas, midiéndose competencias específicas y genéricas del perfil de egreso. Entre este tipo de tareas se encuentran: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, informes de evaluación, fichas clínicas, posters, seminarios bibliográficos, debate, simulaciones clínicas, ensayos, portafolio, entre otros.

**4.- Pensar para quiénes es útil el aprendizaje logrado por el alumno.** Preguntarnos sobre a quiénes podría beneficiar que el alumno aprenda estos contenidos o habilidades, permite tomar decisiones pedagógicas que favorecen la autenticidad de la evaluación. Por ejemplo, se puede incluir la participación de terceros en roles de clientes, empleadores, colegas de la misma u otra profesión y/o docentes externos que revisen y valoren el desempeño de los alumnos. Otro posible rol es el de beneficiarios del conocimiento de los estudiantes, al recibir un tratamiento, intervención o asesoría.

La participación de terceros en estos roles, entrega un propósito al aprendizaje de los estudiantes, haciéndolos significativos. Además, cuando el alumno tiene la responsabilidad entregar un producto o un desempeño en un contexto con demandas, exigencias, necesidades y expectativas reales, se facilita que asuma un rol profesional.

**5.- Construir una evaluación desafiante cognitivamente.** El desafío cognitivo al que se refiere la evaluación auténtica implica hacer algo con el conocimiento, es decir, utilizarlo para ir más allá del trabajo en el aula. Eso conlleva hacer transitar a los alumnos desde el desarrollo de habilidades cognitivas para el manejo de información (como ocurre al comparar, analizar, relacionar, calcular, clasificar, explicar o argumentar) hacia el uso de las habilidades cognitivas para desplegar un desempeño (como lo es solucionar, inferir, concluir, juzgar, decidir, criticar, sugerir, diseñar, innovar, proponer o inventar).

**6.- Incorporar procesos de feedback.** Un proceso de retroalimentación debe cumplir, al menos, con 3 criterios: a) los estudiantes deben saber qué es un buen desempeño en la tarea específica a realizar, b) los estudiantes deben conocer cómo su desempeño actual se relaciona con el desempeño esperado, y c) el estudiante debe saber cómo actuar para cerrar la brecha entre el desempeño actual y el esperado.

El fin principal es que los estudiantes comprendan cuáles son los criterios utilizados en la evaluación y los consideren, en el futuro, para lograr productos de calidad. Para esto se utilizan las rúbricas, las que ayudan a los profesores a clarificar sus expectativas y a los alumnos a tener claridad de lo que significa un trabajo excelente (Nicol, Thomson & Breslin, 2014; Reddy & Andrade, 2010). Esto permite que los estudiantes aprendan a autoevaluarse en instancias en las que no cuenten con un referente externo, como lo es el profesor. Para este fin es importante utilizar feedback con diferentes características y realizado por diferentes actores del sistema educacional (por ejemplo los propios compañeros o profesores invitados).

A partir de la capacitación recibida, los docentes incorporaron cambios en el sistema de evaluación de los aprendizajes en los alumnos de tercer y cuarto año de las carreras participantes. Los cambios realizados se circunscribieron al: diseño de 4 pruebas escritas en formato auténtico, 4 tareas basadas en desempeño, 2 rúbricas para pruebas escritas y 2 rúbricas para tareas complejas, realización de 1 proceso de feedback para pruebas escritas y realización de 1 proceso de feedback para tareas basadas en desempeño. Esto se realizó durante el primer semestre del año 2015.

### **Resultados: Cambios en el sistema de evaluación antes y después de la intervención**

Se presenta una síntesis de los resultados asociados a los cambios en la construcción de pruebas escritas por parte de los docentes capacitados porque en esta área se observa la mayor resistencia al cambio. En general, la literatura muestra que los profesores han avanzado en la innovación a la hora de enseñar, incorporando trabajo en grupo en la sala de clases, incentivando la participación de los alumnos y utilizando recursos de multimedia y tecnología. Sin embargo, a la hora de evaluar, sus pruebas siguen un formato muy tradicional, midiendo a través de preguntas cerradas habilidades memorísticas y de reconocimiento. Por estos motivos, resultó relevante analizar si, a partir de la capacitación, los docentes aumentaban el uso de ítems que favorecen la elaboración de conocimiento y su autenticidad. Se compararon las pruebas del año 2014 con las del 2015, como pre y post test, después de la intervención que fue la capacitación docente realizada en Metodología de Evaluación Auténtica.

Para identificar cambios en el tipo de ítem, se utilizó un modelo lineal mixto generalizado. Se modelaron como efectos aleatorios independientes interceptos por carrera, asignatura y prueba, así como un efecto del año por carrera. En la Tabla 1, se observa un aumento en el uso de ítems auténticos: análisis de casos, desarrollo breve, resolución de problemas breves, y una disminución en los no-auténticos: completación, selección múltiple y Verdadero/Falso. Usando como criterio la prueba de razón de verosimilitud entre un modelo que considera las diferencias por año y otro que no, se observa que las diferencias son estadísticamente significativas en el aumento de ítems de respuesta abierta e ítems de respuesta cerrada,  $p < 0.001$ . El tipo de ítem específico en el cual se observan diferencias estadísticamente significativas es selección múltiple,  $p < 0.001$ , al disminuir significativamente el año 2015.

**Tabla 1.** Probabilidad de aparición de tipo de ítem antes y después de intervención.

Tipo de ítem	2014	2015	Valor-p
Análisis de Casos	21,4%	30,4%	0.078
Desarrollo Breve	25,3%	38,0%	0.487
Desarrollo Extenso	9,4%	9,8%	0.140
Resolución de Problemas Simple	3,7%	4,1%	1.000
<b>Items Respuesta Abierta</b>	<b>59,8</b>	<b>82,4%</b>	<b>&lt;0.001 a</b>
Selección Múltiple	20,5%	10,5%	0.001
Completación	2,0%	1,3%	0.837
Verdadero/Falso	16,9%	5,0%	0.210
<b>Items Respuesta Cerrada</b>	<b>39,31%</b>	<b>16,81%</b>	<b>&lt;0.001 a</b>
Otro tipo	0,9%	0,8%	0.762

Nota: Valor-p de la prueba de razón de verosimilitud entre un modelo que considera y otro que no considera el año. Resultado del análisis del modelo de abierto vs cerrado/ otros

Para modelar el cambio de *autenticidad* en sus distintas dimensiones, se utilizó un modelo lineal mixto general sobre el promedio de autenticidad de cada prueba. Se puede observar que en todas las variables existe un aumento en la autenticidad de las pruebas, siendo el promedio mayor en aproximadamente 0.35 puntos en Uso de Contexto y Articulación con Competencias Específicas. La Articulación con Competencias Genéricas es de 0.26 y en Calidad de Construcción de Conocimiento de 0.29. La autenticidad total también sube de forma significativa, en 0.32 puntos, aproximadamente. Además, se observa un incremento en las distintas dimensiones de la autenticidad en el año 2015 con respecto al 2014, con  $d$  entre 0.46 y 0.64. Ver Tabla 2.

Estos resultados preliminares permiten confirmar que la capacitación realizada tuvo un impacto positivo en la construcción de pruebas escritas con mayor autenticidad; hecho meritorio considerando que los docentes capacitados provenían de distintas áreas disciplinares y contaban con perfiles variados. En las pruebas 2015, aumentaron los ítems de respuesta abierta, como son análisis de casos, desarrollo breve y extenso, que son aquellos que permiten la problematización de los contenidos, por parte del profesor, y la construcción del conocimiento, por parte de los alumnos. Asimismo, mejoraron significativamente todos los indicadores de autenticidad, aplicándose con mayor frecuencia ítems con contexto, vinculándose lo que se mide en ellos con las competencias específicas y genéricas del perfil de egreso de la carrera en cuestión, y evaluándose habilidades cognitivas de orden superior ligadas al análisis, juicio crítico, toma de decisiones y transferencia del conocimiento. Todo lo anterior, facilita enfrentar a los estudiantes universitarios a pruebas más desafiantes, donde apliquen y no sólo repitan lo aprendido.

**Tabla 2.** Cambio de autenticidad en sus distintas dimensiones.

Análisis Ítems	Año 2014	Año 2015	d	P
Presencia de Contexto	1.615 (.73)	1.978 (.65)	0.4971	0.005
Articulación ítem con Competencias Específicas del Perfil de Egreso	1.602 (.54)	1.956 (.44)	0.6488	<0.001
Articulación ítem con Competencias Genéricas del Perfil de Egreso	1.23 (.40)	1.487 (.47)	0.6409	<0.001
Calidad de la construcción Conocimiento	1.661 (.58)	1.928(.43)	0.4602	<0.001
<b>Autenticidad Global</b>	<b>1.527 (.49)</b>	<b>1.837 (.42)</b>	<b>0.6289</b>	<b>&lt;0.001</b>

## Discusión y Conclusiones

Las investigaciones han mostrado que la forma de evaluar los aprendizajes muestra grandes debilidades en todos los niveles educativos, incluida la educación superior. Existe baja innovación a la hora de medir los aprendizajes y desempeños de los estudiantes, siendo la evaluación tradicional, de lápiz y papel, ítems de selección múltiple y medición de habilidades memorísticas, la más frecuentemente utilizada. Lo que se está midiendo a través de esta forma tradicional de evaluar los aprendizajes no está alineado con las competencias que se declaran en los perfiles de egreso de las carreras, y que se espera que los estudiantes logren una vez que egresan de ellas. Es decir, se aspira al desarrollo de desempeños cognitivos, habilidades y actitudes que no son, frecuentemente, medidos a través de las metodologías de evaluación actualmente utilizadas. En este sentido, no existe suficiente coherencia entre las competencias profesionales esperadas al egreso de una carrera y el proceso de enseñanza y evaluación que se lleva a cabo para lograrlas.

La evaluación auténtica está diseñada para transferir y usar el conocimiento para enfrentar y resolver experiencias de la vida real. Permite a los estudiantes tener formas alternativas de responder, interpretar y solucionar un problema. Este tipo de evaluación promueve el aprendizaje y la evaluación de competencias cognitivas, funcionales, éticas y personales en situaciones que son parte del mundo real o de la profesión. De esta forma, espera estimular a los estudiantes a desarrollar habilidades cognitivas y procesos de pensamiento usados por profesionales.

En educación superior, es indispensable que el realismo, requisito de la autenticidad, esté sustentado en lo que ocurre en la vida laboral. De esta forma, la evaluación auténtica debe estar respaldada por evidencia basada en las prácticas profesionales del ámbito laboral. Su principal atributo tiene relación con su validez ecológica. Se mide lo que realmente importa. La evaluación se torna representativa de situaciones de la vida real y laboral, donde los estudiantes deben pensar y trabajar como los profesionales lo harían. Por lo tanto, la evaluación auténtica cumple con el objetivo de medir lo que se debe medir en educación superior.

En este capítulo se presentan los resultados referidos al cambio en la construcción de pruebas escritas por parte de los docentes capacitados en la Metodología de Evaluación Auténtica. Se concluye que la capacitación realizada tuvo un impacto positivo en la construcción de pruebas escritas con mayor autenticidad. De esta forma, aumentaron los ítems de respuesta abierta, como son análisis de casos, desarrollo breve y extenso, que son aquellos que permiten la problematización de los contenidos, por parte del profesor, y la construcción del conocimiento, por parte de los alumnos. Asimismo, mejoraron significativamente todos los indicadores de autenticidad, aplicándose con mayor frecuencia ítems con contexto, vinculándose lo que se mide en ellos con las competencias específicas y genéricas del perfil de egreso de la carrera en cuestión, y evaluándose habilidades cognitivas de orden superior ligadas al



análisis, juicio crítico, toma de decisiones y transferencia del conocimiento. Estos cambios promueven que la evaluación de los aprendizajes se alinee con las competencias que se declaran en los perfiles de egreso de las carreras.

El desafío está en recabar información desde el ámbito laboral sobre los problemas más comunes que enfrentan los profesionales y transformarlos en una evaluación desafiante en términos cognitivos. De esta forma, lo aprendido en la universidad permitirá resolver los problemas reales del mundo del trabajo.

## Referencias bibliográficas

Baeten, M., Struyven, K. & Dochy, F. (2013). Student – centred teaching methods. Can they optimize students' approaches to learning in professional higher education? *Studies in Educational Evaluation*, 39 (1), 14 – 22.

Boud, D. J. & Falchikov, N. (2006). Aligning assessment with long – term learning. *Assesment and Evaluation in Higher Education*, 31 (4), 399 – 413.

Boud, D. & Molloy, E. (2013). Rethinking models of feedback for learning: the challenge of design. *Assesment & Evaluation in Higher Education*, 38 (6), 698 – 712.

Elliot, N. & Higgins, A. (2005). Seld and peer assesment: Does it make a difference to student group work? *Nurse Education in Practice*, 5 (1), 40 – 48.

Frey, B., Schmitt, V. & Allen, J. (2012). Defining authentic classroom assesment. *Practical assesment, Research & Evaluation*, 17 (2), 1 – 18.

Gulikers, J., Bastiaens, T. & Kirschner, P. (2004). A five dimensional framework for authentic assesment. *Educational Techonology, Research and Development*, 52 (3), 67 – 86.

Gulikers, J., Kester, L., Kirschner, P. & Bastiaens, T. (2008). The effect of practical experience on perceptions of assesment authenticity, study approach, and learning outcomes. *Learning and Instruction*, 18 (2), 172 – 186.

Meckes, L. (2007). Evaluación y Estándares: logros y desafíos para incrementar el impacto en la calidad educativa. *Revista Pensamiento Educativo*, 40 (1), 351 – 371.

Monereo, C. (2009). *La evaluación autentica en enseñanza secundaria y universitaria*. Barcelona: Edebé.

Monereo, C., Castelló, M., Durán, D. & Gómez, I. (2009). Las bases psicoeducativas del proyecto PISA como guía para el cambio en las concepciones y prácticas del profesorado de secundaria. *Infancia y Aprendizaje*, 32 (3), 421 – 447.

Newmann, F., King, B. & Carmichael, D. (2007). *Authentic Instruction and Assesment. Common Standards for Rigor and Relevance in Teaching Academic Subjects*. Document Prepared for the Iowa Department of Education.

Nicol, D., Thomson, A. & Breslin, C. (2014). Rethinking feedback practices in higher education: a peer review perspective. *Assesment & Evaluation in Higher Education*, 39 (1), 102-122

- Ohaja, M., Dunlea, M. & Muldoon, K. (2013). Group marking and peer assessment during a group poster presentation: The experiences and views of midwifery students. *Nurse Education in Practice*, 13 (5), 466 – 470.
- Peterson, E. & Irving, S. (2008). Secondary school students' conceptions of assesment and feedback. *Learning and Instruction*, 18 (3), 238 – 250.
- Raymond, J., Homer, C., Smith, R. & Gray, J. (2012). Learning through authentic assessment. An evaluation of a new development in the undergraduate midwifery curriculum. *Nurse Education and Practice*, 13 (5), 471 – 476.
- Reddy, M & Andrade, H. (2010). A review of rubric use in higher education. *Assessment & Evaluation in Higher Education*. 35 (4), 435–448
- Swaffield, S. (2011). Getting to the heart of authentic Assessment for Learning. *Assessment in Education: Principles. Policy and Practice*, 18 (4) 433-449.
- Taras, M. (2010). Assesment for learning: assessing the theory and evidence. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2 (2), 3015 – 3022.
- Wiggins, G. & McTighe, J. (2006). Examining the Teaching Life. *Educational Leadership*, 23 (6), 26 - 29.
- Wiggins, G. (2011). The case for authentic assesment. *Practical Assesment, Research & Evaluation*, 2 (2).
- Wu, X., Heng, M. & Wang, W. (2015). Nursing students' experiences with the use of authentic assessment rubric and case approach in the clinical laboratories. *Nurse Education Today*, 35, 54

## Diagramas de Flujo: Una propuesta pedagógica para desarrollar la capacidad de análisis estadístico autónomo en estudiantes universitarios

Gloria Ximena Correa Beltrán  
Universidad de Talca  
gcorrea@utalca.cl

**Resumen:** En el perfil de egreso de muchas carreras se plantea que el profesional desarrolle competencias relacionadas con el área de la investigación, sin embargo, la mayoría de los alumnos no son capaces de realizar en forma autónoma el Análisis Estadístico de su Tesis de título.

El objetivo de esta propuesta es Capacitar a los estudiantes a identificar a qué contexto estadístico particular corresponden los objetivos de su trabajo de investigación y realizar los análisis estadísticos en forma autónoma.

Se propone un curso de “Estadística Aplicada” en el que el énfasis no está en los fundamentos teóricos-matemáticos de los métodos estadísticos, sino en aplicarlos e interpretar los resultados obtenidos mediante software. Cada unidad contempla uno o más Diagramas de Flujo (DF), estos indican todos los posibles caminos a seguir para tomar la decisión de cuál es el test estadístico idóneo que se debe utilizar en una situación específica.

Tradicionalmente en la Enseñanza de la Estadística se abordan los tópicos de manera progresiva desde lo básico a lo complejo. En esta propuesta se sigue el camino “inverso”: Al inicio del módulo se explican todos los DF. Los alumnos quedan capacitados para identificar variables, parámetro, hipótesis estadísticas, el DF apropiado y el o los test estadísticos que se podrían aplicar a diversos problemas propuestos. En el resto de las sesiones se abordan los métodos estadísticos en detalle y se profundizan los DF.

Esta innovación fue evaluada en el módulo “Bioestadística Inferencial” que se imparte en la Universidad de Talca, Chile, en sexto año de la carrera de Odontología, sin embargo, es replicable en cualquier carrera que incluya módulos de Estadística, especialmente donde se realice una investigación.

**Palabras clave:** Estadística Aplicada, Enseñanza, Diagramas de Flujo.

Esta propuesta pedagógica fue aplicada en el primer semestre del año 2014, en el módulo “*Bioestadística Inferencial*” que se imparte en la Universidad de Talca, Chile, en sexto año de la carrera de Odontología, donde los estudiantes se encuentran finalizando el proceso de estudio, preparando el trabajo de investigación final para terminar la carrera.

En el perfil de egreso de la carrera se plantea que el profesional haya desarrollado competencias relacionadas con el área de investigación. La malla curricular incorpora módulos donde los estudiantes reciben la formación necesaria para planificar y ejecutar una investigación en el área de la salud: Bioestadística Descriptiva, Educación para la Salud, Epidemiología, Bioestadística Inferencial, Proyecto de Memoria y Memoria. Sin embargo, al finalizar estos módulos, los estudiantes no eran capaces de dar una aplicación real a sus aprendizajes estadísticos, es decir, no lograban realizar en forma autónoma los análisis estadísticos en su trabajos de investigación.

Este problema traía como consecuencia que la mayoría de los estudiantes solicitaban frecuentes asesorías a los docentes del área de estadística, situación que entraba en conflicto con su escaso tiempo disponible. Las reuniones de este tipo suelen ser largas (1 hora o más) y muchas veces los estudiantes solicitaban una segunda reunión. Todo lo anterior redundaba en una tardanza en su titulación.

La situación descrita, en parte es consecuencia del enfoque tradicional de enseñanza del módulo "*Bioestadística Inferencial*", que planteaba el tratamiento del curso desde una perspectiva expositiva-deductiva donde se presentaba la teoría estadística para luego pasar a la resolución de problemas, aplicando estos conceptos teóricos.

Así entonces, los estudiantes realizaban los diversos test estadísticos de manera aislada, por lo que no se desarrollaba en profundidad, la capacidad esperada: "Identificar a qué contexto estadístico corresponde ubicar un problema de investigación determinado".

Esta propuesta pretende dar solución a esta problemática y capacitar a los estudiantes para contextualizar estadísticamente cada objetivo de su trabajo de investigación y realizar los análisis estadísticos en forma autónoma.

### **Innovando dentro del aula**

El módulo "*Bioestadística Inferencial*" se ha reformulado como un curso de "Estadística Aplicada" en el que el énfasis no está en los fundamentos teórico-matemáticos de los métodos estadísticos, sino en seleccionar, aplicar usando un software estadístico<sup>1</sup>, e interpretar los resultados obtenidos. Se realizan talleres semanales en laboratorio de computación que permiten enfrentarse a problemas con datos reales del Área de Odontología.

Todas las unidades del módulo contemplan uno o más Diagramas de Flujo para los distintos análisis estadísticos a estudiar: distribución normal, concordancia, correlación, soluciones paramétricas y no paramétricas para variables cualitativas y cuantitativas en una, dos y más de dos muestras. En total son ocho *Diagramas de Flujo*.

Los *Diagramas de Flujo* fueron diseñados a partir de las necesidades propias de la investigación en el área de la salud y dentro de los requerimientos del módulo, por lo tanto, a los alumnos se les entrega una herramienta idónea para sus necesidades. Se eligieron los Diagramas de Flujo, considerando que ellos son una estrategia válida para esquematizar los pasos a seguir en la realización de diferentes análisis estadísticos.

Desde el inicio del módulo se comienza a trabajar en el desarrollo de la capacidad de "*Identificar a qué contexto estadístico corresponde ubicar un problema de investigación determinado*", explicando los ocho Diagramas de Flujo en la primera sesión, con el fin de que los estudiantes tengan una visión global de todos los test estadísticos que aprenderán a utilizar en el módulo.

<sup>1</sup> Software libre R a través de su Interfaz gráfica R-Commander (<http://knuth.uca.es/R/doku.php>) y el software de distribución libre Infostat (<http://www.infostat.com.ar/>)

## Aplicación de la estrategia de enseñanza

Para poder aplicar esta propuesta se requiere que los estudiantes tengan algunos conocimientos previos: clasificación de variables y conceptos básicos de las pruebas de hipótesis. En la Universidad de Talca la malla curricular de la carrera de Odontología contempla el módulo "Bioestadística Descriptiva" en los primeros años de formación. En este módulo, además de los contenidos tradicionales (clasificación de variables, métodos tabulares, gráficos y numéricos), se contempla también el "Rol de la estadística en las etapas del método científico" (Figura 1) y "El Lenguaje para la toma de decisiones". Aquí los estudiantes reciben una aproximación al lenguaje estadístico inferencial aplicando los conceptos hipótesis nula, hipótesis alternativa, error tipo I, error tipo II, significancia estadística y valor p, los que se enseñan siguiendo la metodología didáctica de Aliaga y Gunderson (2003).



**Figura 1.** Etapas del método científico

**Sesiones del módulo, 2 horas cronológicas cada una.**

**1a sesión: Expositiva y taller de aplicación inmediata.**

- Se entregan y explican en forma muy general todos los Diagramas de Flujo.
- A partir de ejemplos y tomando como referencia sus correspondientes Diagramas de Flujo, se abordan los conceptos de: normalidad, correlación y concordancia.
- En las explicaciones se omiten los caminos intermedios que se refieran a revisión de supuestos estadísticos (normalidad y homogeneidad de varianza).
- Se dan a conocer las hipótesis nula y alternativa de los test contemplados en los Diagramas de Flujo.

**2a sesión: Participativa y de retroalimentación inmediata.**

(Opcional: utilizar dispositivos de respuesta rápida - clickers o tecleras)

- Se presenta una base de datos con diversas variables del área odontológica.
- Se plantean diversos problemas de investigación (Figura 2) para estas variables, de tal forma que las soluciones de ellas abarquen los ocho Diagramas de Flujo.
- Para cada situación los alumnos deben identificar el contexto estadístico, es decir, el Diagrama de Flujo apropiado y posteriormente el o los test que se deberían aplicar. Al trabajar con tecleras las respuestas de los estudiantes se proyectan en la pizarra lo que permite realizar una retroalimentación inmediata (Figura 2).

### **3a sesión: Participativa y de retroalimentación.**

Se retoman los problemas analizados en la sesión anterior y se solicita a los alumnos:

- Plantear las hipótesis estadísticas.
- Tomar una decisión estadística.
- Redactar la conclusión como texto científico (Figura 3).

### **4ª, 5ª, ..., 18ª sesiones: Expositiva, participativa, prácticas y/o de retroalimentación, evaluaciones.**

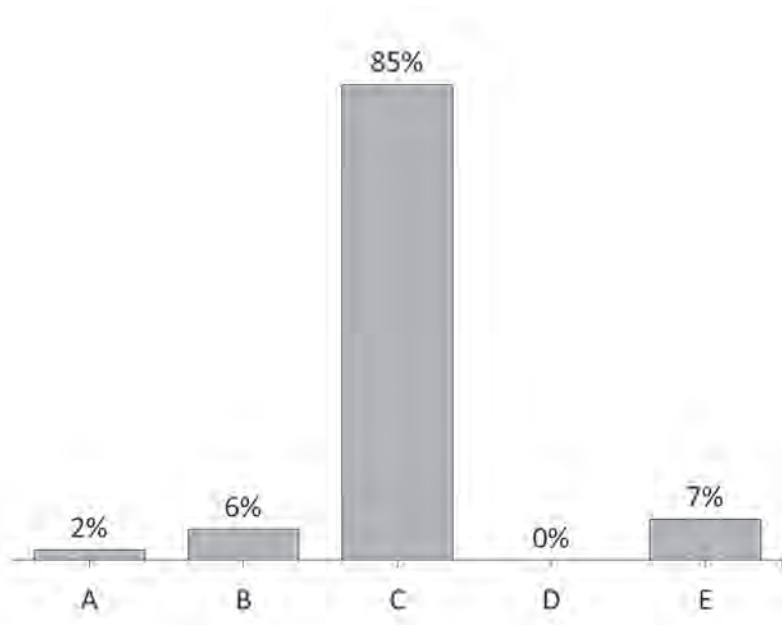
Una vez que los estudiantes ya han aprendido a tomar una decisión fundamentada para solucionar un problema, se profundiza en cada uno de los Diagramas de Flujo y se abordan los distintos métodos estadísticos en detalle, tomando la teoría desde la práctica contextualizada.

Lo anterior se realiza siguiendo el siguiente patrón:

- Se presenta un problema de investigación.
- Una vez que los estudiantes identifican el Diagrama de Flujo apropiado se explica la teoría con un apunte en una clase expositiva y se refuerza con el desarrollo de uno o más ejemplos.
- En la sesión siguiente se realiza un taller en laboratorio de computación para reforzar lo aprendido y practicar el uso de software estadístico.
- Se redactan las conclusiones como texto científico.

### Pregunta 10

Para las niñas con dentición mixta temprana, se desea conocer si el promedio de la Longitud Posterior de la 3ª vértebra cervical es menor a 10 mm.



**Figura 2.** Ejemplo de Identificación de contexto estadístico con el uso de tecleras.

- a) Diagrama 1: Kolmogorov Smirnov
- b) Diagrama 1: Shapiro Wilk
- c) Diagrama 4: Test T o Wilcoxon
- d) Diagrama 6: Independientes - Test T o U de Mann Whitney
- e) Diagrama 6: Dependientes – Test T o Wilcoxon

Nº Diagrama: 4	Recorrido Diagrama: medias	Hipótesis estadísticas:
Test(s) estadístico(s): Test T o Wilcoxon		Ho : $\mu = 10$ H1 : $\mu < 10$ Valor p = 0,0021
Decisión estadística: Rechazo Ho		Justificación: porque valor p = 0,0021 < $\alpha = 0,05$
Conclusión: El promedio de la longitud posterior de la 3ª vértebra cervical en niñas de Dentición mixta temprana es menor a 10 mm (Test T o Wilcoxon, valor p = 0,0021)		
Revisar Normalidad: <input checked="" type="checkbox"/> Sí No	Test: Shapiro Wilks porque n < 50	

**Figura 3.** Ejemplo de desarrollo de problemas planteados.

## Resultados

Se tomó como Grupo Control (Método Tradicional) a los estudiantes de los años 2013 (42 alumnos) y como Grupo Experimental (Propuesta Innovadora) a los estudiantes del año 2014 (66 alumnos), todos del mismo módulo “Bioestadística Inferencial” de odontología. En estos años no hubo cambio de docente.

Estas dos “Poblaciones” fueron comparadas en dos aspectos:

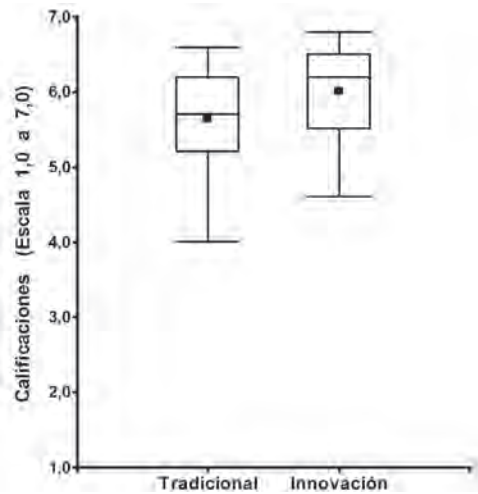
- Calificaciones finales del módulo.
- Proporción de estudiantes que logra identificar correctamente el análisis estadístico que debe utilizar para responder los objetivos de su investigación.

### Calificaciones finales del módulo:

En general, en Chile, los estudiantes de odontología tienen muy buen rendimiento académico, por lo tanto no es raro que en los dos años todos los estudiantes aprueben el módulo. Al compararlos observamos que las distribuciones de sus calificaciones no presentan grandes diferencias, salvo la dispersión de notas en el grupo control que es un poco mayor. Los dos grupos tienen un muy buen rendimiento académico (Figura 4).



Calificación	Método	
	Tradicional	Innovación
	2013	2014
Nº de alumnos	42	66
Mínima	4,0	4,6
Promedio	5,5	6,0
Mediana	5,6	6,2
Máxima	6,6	6,8
Coefficiente de Variación	15%	10%



**Figura 4.** Comparación calificaciones entre el grupo control y el grupo experimental.

**Proporción de estudiantes que logra identificar correctamente el análisis estadístico que debe utilizar para responder los objetivos de su investigación.**

Los estudiantes del grupo control, a pesar de aprobar la asignatura con buenas calificaciones, no sabían aplicar sus conocimientos estadísticos en sus investigaciones, dado que no contextualizaban estadísticamente la problemática. De hecho, solo un 10% de ellos, mostró el logro de la capacidad comentada, mientras que en el grupo experimental lo logró un 86% de los estudiantes (Figura 5).

Método	Logro			Total
	Si	Con ayuda	No	
Tradicional	4 (10%)	12 (31%)	23 (59%)	39
Innovación	55 (86%)	7 (11%)	2 (3%)	64

**Figura 5.** Proporción de estudiantes que identifica correctamente el análisis estadístico.

Las calificaciones no tuvieron una mayor incidencia en la aplicabilidad de los estudios estadísticos dados por el curso.

Estos resultados de logro fueron evaluados en el módulo “Proyecto de Memoria” en el segundo semestre del año 2014.

### Percepción del alumnado sobre la metodología empleada

En la Universidad de Talca al finalizar cada módulo los estudiantes deben responder una evaluación del desempeño del profesor. De esta encuesta se han extraído los comentarios de los estudiantes del grupo experimental, relacionados directamente con la metodología de enseñanza (Figura 6). Comentarios de este tipo, no se encontraron en la misma encuesta respondida por los alumnos del grupo control.

- Excelente Docente, tiene un gran método de enseñanza, hace que la estadística se vuelva algo no tan complejo para alumnos que no hemos tenido cercanía con las matemáticas en muchos años.
- Desde mi punto de vista, considero que la profesora utiliza mecanismos de fácil entendimiento independiente de la complejidad de la materia, avisa oportunamente las actividades.
- Excelente Docente, se encargó de orientar muy bien la bioestadística al área profesional del curso, además hizo mucho más llevadero el ramo.
- Buena profesora sabe lo que el alumno necesita de ese módulo para su carrera, tiene bien el enfoque.
- Excelente Docente, clases muy entendibles.
- Excelente Docente, creo que sin ella nunca hubiese entendido la estadística.

**Figura 6.** Opiniones de los estudiantes del grupo experimental, relacionados con la metodología de enseñanza.

### Reflexión

Esta innovación permite que los estudiantes sean los protagonistas de su aprendizaje donde son ellos los que deben decidir, con el abanico de posibilidades, cuál es el método (o Diagrama de Flujo) que les permite dar solución a algún problema planteado.

Este módulo es ahora una herramienta con que cuentan los alumnos para realizar sus investigaciones de manera independiente y con una aplicabilidad más allá de sus estudios académicos, sino que también en su futura vida profesional.

La estrategia ha sido aplicada en otras carreras donde se ha impartido módulos de bioestadística, específicamente en Medicina, Enfermería, Tecnología Médica y Kinesiología, carreras que se imparten en la Universidad de Talca, Chile. Asimismo, se aplicó la metodología en la carrera de Auditoría, realizando las modificaciones pertinentes al tipo de investigación que esta especialidad requiere.

Esta metodología de la enseñanza de la estadística es replicable:

- En las carreras de Ciencias de la Salud.
- En las carreras que incluyan módulos de Estadística.
- Especialmente en las carreras donde se realice una investigación.
- A los Docentes guía de memoria, para que ellos desarrollen mayor autonomía con sus estudiantes.
- A los Docentes que deseen aprender Estadística.

Al aplicar esta metodología:

- Se optimiza el tiempo de los académicos en la asesoría a estudiantes.
- Mejora la comunicación entre los profesionales de la Salud y los estadísticos.
- Mejora la calidad técnica de las investigaciones y el reporte de los resultados.

No obstante, una de las falencias que se encuentra es que a pesar de que se mejoró la identificación autónoma del tipo de test a utilizar acorde al problema presentado, sigue habiendo una dependencia de parte del estudiante para aplicar el software estadístico, dado que no recuerdan los pasos a seguir. Esto se entiende ya que el tiempo asignado para la práctica es acotado. Sin embargo, para solucionar esta fase se han preparado tutoriales que junto con los apuntes, talleres y notas de clases se comparten en la plataforma institucional Educandus.

## Bibliografía

Aliaga, M., Gunderson, B. (2003) Interactive Statistics, Second Edition. Prentice Hall.

Bulmer, M. (2002) A narrated concept map for statistics. Australia. Recuperado en: [http://iase-web.org/documents/papers/icots6/5a2\\_bulm.pdf](http://iase-web.org/documents/papers/icots6/5a2_bulm.pdf)

Ojeda, A., Díaz, E., González, L., Pinedo P.& Hernández, M. (2007) Los mapas conceptuales: una poderosa herramienta para el aprendizaje significativo. Revista ACIMED. Recuperado en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-94352007000500009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352007000500009)



# Laboratorio de historia para ingenieros y científicos ¿Cómo se hace? ¿Para qué sirve?

Andrea Rodríguez Silva  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile  
arodriguez@ing.uchile.cl

**Resumen:** Este artículo busca compartir la experiencia de innovación realizada en dos cursos electivos de historia latinoamericana, ofrecidos por el Área de Humanidades de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, entre los años 2007 y 2014. Se busca evidenciar los aportes de esta innovación a la consolidación de un clima de aula que favorezca aprendizajes significativos; a la valoración de la historia como una herramienta práctica de análisis contextual, para cualquier disciplina ajena al mundo de las humanidades y las ciencias sociales; y como una manera de formar ingenieros y científicos con pensamiento crítico y respeto por la diversidad y la multiculturalidad.

**Palabras clave:** Historia latinoamericana, Ingeniería y ciencias, STEM.

## Contexto

El Área de Humanidades de la Escuela de Ingeniería y Ciencias de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile ofrece cursos electivos que tienen como propósito enriquecer la formación de los futuros ingenieros y científicos, incorporando a su itinerario formativo diversos conocimientos provenientes de las humanidades y las ciencias sociales. En consonancia con este objetivo, surge el interés por hacer del espacio de enseñanza de la historia un lugar motivante para los estudiantes, buscando destacar su utilidad como herramienta práctica para analizar la realidad. El propósito fue convertir el conocimiento histórico en una fuente de experiencias que estimulase la reflexión y el pensamiento crítico.

La innovación a compartir corresponde a dos actividades específicas realizadas en dos cursos dictados ininterrumpidamente entre los años 2007 y 2014: "Historia Argentina para entender el tango y a Maradona" e "Historia de México: revelaciones y revoluciones con mirada psichistórica". El carácter electivo de los cursos, con un máximo de 50 estudiantes, permitió que fuesen inscritos por alumnos tanto de primer y segundo año, como de niveles más avanzados, con predominio de los primeros sobre los segundos.

## Aspecto a innovar

La innovación docente implementada fue una respuesta a la aversión que muchos estudiantes recién llegados a la universidad suelen manifestar hacia la disciplina histórica, predisposición gestada ante las tradicionales metodologías escolares de enseñanza de los acontecimientos del pasado: memorización de hechos y personajes. Muchos de ellos declaraban que esa obligatoriedad de memorizar todo, propia de algunos de sus profesores, y no de comprender y relacionar lo que iban aprendiendo, les había generado una animadversión a todo lo que tuviese que ver con la historia. Para lograr el objetivo fue necesario salir del marco que imponía el esquema de las clases expositivas, tan propio de la etapa escolar, y pasar del culto de la memorización a una historia que les sirviera como herramienta de análisis, es decir una historia que les permitiera "hacer" y reflexionar sobre ese hacer. Con esto se buscaba un alejamiento respecto a esa visión más cotidiana, según la cual la historia es un accesorio —"cultura general", "interesante"—, pero no

un saber necesario e importante para el desempeño profesional de otras disciplinas.

Se procuraba valorar el rol de la historia como una forma de mirar la realidad, considerando la variable contextual como telón de fondo de los fenómenos a observar, pero también se quería añadir elementos de la psicología, segunda formación profesional de la docente a cargo, y que tienen que ver con comprender la identidad cultural de los países latinoamericanos a partir de su contexto histórico y social, derribando de esa manera los prejuicios y recelos que impiden potenciar valores de respeto y cooperación con otras culturas. Porque, si se quiere hablar de profesionales para un mundo globalizado, es necesario entregarles herramientas que les permitan analizar y decodificar claves culturales ajenas a la propia.

Considerando entonces el objetivo de alejarse de la clase tradicional, usualmente focalizada en el profesor, exponiendo una historia distante y memorizada sin problemáticas que orienten la reflexión, es que se planteó deconstruir la forma tradicional de mirar la historia que traían los estudiantes, para así poder generar las condiciones que permitieran desarrollar nuevas formas de mirar los fenómenos presentándolos bajo el prisma de problemáticas contingentes y, de este modo, acercar la historia a los jóvenes como una herramienta para comprender el mundo en que viven.

### En qué consistió la innovación

La pregunta que guió permanentemente la búsqueda de solución al problema señalado fue ¿cómo lograr hacer un cambio real, una ruptura, entre la antigua manera de recibir pasivamente la clase de historia y una nueva manera de “implicarse” activamente con la historia en el aula?

Una parte importante de la propuesta se construyó pensando en disponer de condiciones que posibilitaran un clima de aula coherente con este nuevo estilo de enseñar historia, y por otro lado, el diseño de actividades específicas que, en sintonía con esta lógica, les permitieran a los estudiantes, bajo una modalidad de trabajo grupal, vivenciar en profundidad las temáticas tratadas en el curso.

Con respecto al primer punto, se comenzó por reestructurar el orden tradicional de las sillas dentro del aula, con el fin de generar espacios colaborativos en que los estudiantes pudieran interactuar cara a cara, compartiendo sus ideas en una modalidad dialógica, algo imprescindible para desarrollar habilidades interpersonales. Esta innovación otorga un lugar prioritario, en parámetros pedagógicos, al clima de aula tanto material (infraestructura, mobiliario) como inmaterial (relaciones profesor-estudiantes y relaciones entre estudiantes). En este sentido, durante el desarrollo de las actividades se trasladó el foco de atención hacia el centro de cada grupo, cambiando la lógica del protagonismo del profesor para pasar a un modelo centrado en el estudiante -como lo señala el Modelo Educativo de la Universidad de Chile<sup>1</sup>-, convirtiendo a la docente en una mediadora o facilitadora de los aprendizajes que se iban generando en los distintos grupos. Eso fue apoyando la discusión y el intercambio de experiencias y conocimientos entre pares que se realizaba por medio de las actividades (Ríos et al, 2010).

Respecto a las actividades en general, el objetivo era llegar a los estudiantes con una propuesta atractiva y motivadora para aprender historia, que les permitiera anclar aquello que estaban aprendiendo mediante su aplicación en actividades prácticas. Esto les permitiría experimentar e implicarse, como hace cualquier ser humano que se interesa por un determinado saber: integrando procesos cognitivos y emocionales y teniendo la oportunidad de trabajar la historia por medio de distintos materiales (música, arquitectura, literatura, cine, teatro) y en diversos estilos de aprendizaje.

<sup>1</sup> Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile (2010). Modelo Educativo de la Universidad de Chile. Santiago de Chile: Ediciones Universidad de Chile.

Las dos actividades que se han seleccionado para este artículo son representativas de esta forma creativa, flexible y pragmática de entender la docencia. Fueron escogidas pensando en representar una por cada curso, con dos temáticas y tiempos de ejecución diferentes y con niveles de complejidad distintos.

## El compartimento de tren

Para enseñar historia de Argentina a no argentinos es imprescindible hacer notar que una característica identitaria fundamental de su cultura es la fuerte influencia del componente migratorio. De allí que una parte importante del curso de Historia Argentina aborde este fenómeno y sus implicancias de manera profunda. Siguiendo este propósito, surgió la actividad llamada "El compartimento de tren", a propósito de un relato del libro *La inmigración explicada a mi hija* (Nair, 2000).

Este ejercicio es un role playing guiado. La idea es evocar un viaje en tren realizado por un conjunto de inmigrantes llegados a la Argentina en un periodo que va desde fines del siglo XIX a principios del siglo XX. La escena se compone de cuatro sillas y un espacio limitado (no expandible) llamado compartimento de tren, que representa el territorio nacional argentino. Cuatro estudiantes interpretan a cuatro personajes distintos con la dirección de la profesora. Las instrucciones se dan fuera de la sala para que el resto del curso no sepa qué sucederá y se transforme en espectador atento. A cada estudiante se le explica qué personaje representará y cómo debe actuar. El primero en entrar y sentarse en el tren es el habitante que ya estaba en el territorio antes de la oleada migratoria. Entra a la escena, se sienta a sus anchas, se acomoda y disfruta del viaje. Un segundo inmigrante llega, con abundante equipaje, dejando sus cosas en el asiento del lado. Luego un tercero busca hacerse un espacio entre los dos, para finalmente dar paso a un cuarto personaje que llega ruidosamente, sin hablar español y tratando de comunicarse gestualmente con los demás para hacerles preguntas.

A medida que van entrando a escena se les va preguntando a los personajes cómo van sintiendo el espacio en el tren con relación al lugar que ocupaban y a la relación con los demás pasajeros. Es ahí cuando las inevitables incomodidades salen a relucir. Se compara el tiempo en que se viajaba más cómodamente porque no había tantos extranjeros en el país y poco a poco la discusión se va guiando por medio de preguntas orientadoras hacia la reflexión de otras situaciones que se viven actualmente con relación a procesos migratorios y discriminación.

Al pasar al momento del cierre de la clase, los participantes comparten sus impresiones sobre la actividad, lo que les evocó, lo que relacionaron y aprendieron.

Temas a trabajar: discriminación, racismo y valoración y respeto por la multiculturalidad y diversidad como competencia sello de la Universidad de Chile.

## Redes de familia: el juego del poder

La historia mexicana tiene un punto cúlmine en su desarrollo en torno a 1910, año en que producto de siglos de injusticia y acumulación de riquezas y poder por parte de unas pocas familias, estalla el movimiento revolucionario. Considerando este escenario, antes de entrar en el tema de la Revolución, parecía importante que los estudiantes conocieran y reflexionaran acerca de cómo se habían generado y mantenido estas condiciones de desigualdad.

"Redes de familia" es un juego inspirado en el texto *Las alianzas de familias y la formación del país en América Latina* (Balmori, Woss & Wortman, 1990) y busca ser una experiencia profunda de

aprendizaje, en la cual los estudiantes juegan a ser miembros de una familia ficticia de características similares a una familia de elite del periodo 1890-1920.

Las características socioeconómicas de las familias que componían el juego provenían del análisis de procesos históricos reales, comparables y estudiados a propósito de los mecanismos de poder ejercidos por la elite latinoamericana del periodo 1890-1920 para perpetuarse en él y protegerse en redes tejidas por medio de la endogamia. Estas características de las familias del juego se entregaban a cada participante.

Para comenzar, el curso completo era asignado al azar a cada una de estas familias y debían compenetrarse de esta información con el fin de sostener negociaciones vía correo electrónico y concretar promesas de matrimonio que les permitieran acrecentar el capital familiar, principalmente diversificando sus negocios y asociándose a familias poderosas del espectro político, militar y del alto clero. Esto les permitía constituir una red fuerte de familias que aseguraba lealtades, protección y concentración de la riqueza. Al cabo de dos semanas y en una ceremonia de enlaces llevada a cabo presencialmente en clase se concretaban las promesas matrimoniales, simbólicamente representadas por cintas de colores. Una vez sumados los puntajes, la diferencia entre el capital inicial y el final señalaba a la familia ganadora del juego.

Los estudiantes aprendían vivencialmente cuáles eran las lógicas empleadas por esas familias para utilizar a sus numerosos hijos como una manera de consolidar alianzas. La idea de estar compitiendo con otros grupos les estimulaba y generaba cohesión al interior de sus propios equipos de trabajo, quienes se preparaban con información y estrategias para la negociación final y cierre de los acuerdos.

Al finalizar la actividad se reunía al curso completo y los estudiantes compartían sus reflexiones sobre los aprendizajes realizados. Por lo general, destacaban lo significativo que es ponerse en el lugar de un otro distinto, tener que actuar desde su posición y cómo cambia la percepción cuando comprendo desde el interior los mecanismos y lógicas del poder por medio de una experiencia concreta. Algunos relataban que, una vez que se encontraron dentro del papel, se habían dado cuenta de que empezaron a actuar de una manera contraria a sus propios valores, y reflexionaban que en una situación distinta muy probablemente su comportamiento habría sido diferente.

Por último, el análisis crítico de la actividad llevaba a integrar el análisis histórico de ese contexto vivido en el juego con el entramado de los grupos que concentran la riqueza y el poder en América Latina y que rigen sus destinos en la actualidad.

Temas a trabajar: Redes y mecanismos de poder en Latinoamérica. Capacidad crítica como competencia sello de la Universidad de Chile.

Además de las actividades descritas, como práctica regular se realiza una clase cierre de cada curso, con un collage de fotos que recoge el proceso de aprendizaje realizado en el semestre. Esto permite crear las condiciones para realizar una evaluación dialogada del curso, con análisis de fortalezas, debilidades y propuestas de mejora. En esa instancia, en junio del 2014, un estudiante comentó que lo que le había gustado era que a pesar de ser un curso de historia, en realidad no eran "clases" de historia, sino un verdadero "laboratorio" de historia, donde ellos podían "hacer", experimentar y vivenciar con la historia como material y así aprender. Varios concordaron en ese momento con la distinción y esa observación fue muy potente para reflexionar sobre la propia práctica docente, tanto así que es la anécdota que generó el título de este texto y que lleva a reafirmar el valor de esta experiencia de innovación y querer compartirla.

El término laboratorio tuvo sentido y resultó coherente para sintetizar esa experiencia docente a lo largo de los años, pero sobre todo fue significativa por el hecho de que ese nombre no fue puesto en



el discurso de los estudiantes por medio de las palabras de un docente, sino por medio de la acción, una acción consciente, deliberada y planeada que fue leída y elaborada desde ahí por los propios estudiantes. Como su reflexión demuestra, ellos fueron capaces de definir la forma en que aprendieron, con sus propias palabras, usando sus conocimientos previos y sus propias categorías. Activamente encontraron el nombre que más tenía sentido para ellos, por medio de un ejercicio metacognitivo, con lo cual enseñaron a la docente a nombrar lo que por tanto tiempo se había designado equivocadamente como clases de historia.

## Aplicación

La aplicación de estas actividades en los cursos comenzó en el año 2007, y en los años siguientes se fueron realizando ajustes de acuerdo a los resultados obtenidos, a la retroalimentación que iban entregando los estudiantes y ayudantes del curso, y a la propia evaluación del proceso.

En el caso de la actividad “Redes de familia: el juego del poder”, en su primera versión, se hizo en una sola clase, pero faltaba tiempo para poder sacarle más provecho al proceso de negociación, por lo cual se decidió extenderlo a una semana. Para el año 2013 la versión se estabilizó en dos semanas, se hicieron más explícitas y detalladas las instrucciones para participar y las descripciones de los perfiles de caracterización de las familias. Además, se añadieron actividades como las negociaciones epistolares, que consistían en el envío de cartas entre las distintas familias, con el objetivo de ir sondeando posibilidades de enlace matrimonial y que buscaban mantener la atención y motivación de los participantes durante esas dos semanas.

En el año 2012, gracias a un ayudante del curso que tenía habilidades en materia audiovisual, se crearon unas cápsulas noticiosas con informaciones que emergían en medio de la actividad, y que modificaban abruptamente el patrimonio o el poder de algunas familias debido a acontecimientos políticos, movimientos sociales o desastres naturales. El objetivo era enseñarles a tomar decisiones en contextos de incertidumbre y cambio.

La actividad “El compartimento de tren” se ha mantenido estable a lo largo del tiempo sin experimentar mayores modificaciones. Como se ha señalado anteriormente, este ejercicio surgió por el deseo de agudizar la empatía respecto a procesos históricos como la inmigración, la marginalidad social y la discriminación. Los textos que teorizaban sobre estas materias no parecían un recurso suficiente para lograr una empatía profunda con esas realidades, por lo que se buscó hacer ese nexo por medio de un role playing guiado y enfocado en el rescate de lo que los participantes van sintiendo en el proceso de interpretar ese rol. Este recurso, además, permite transitar gradualmente desde información que se encontraba fuera y ajena al participante, a una que pudiese interiorizarse más profundamente por medio de una vivencia. El estudiante tenía la oportunidad de situarse en posiciones que reflejaban conflictos, como por ejemplo: la incomodidad al tener que compartir el espacio (territorio) o las afirmaciones que señalaban que los inmigrantes venían a quitarle el trabajo a los habitantes del lugar. Todas esas frases emergían con espontaneidad en la discusión que se abría a propósito de esta escena, y tenían el valor de poner en palabras una serie de prejuicios que están presentes y arraigados en nuestra cultura.

Con relación a la aplicación, estas dos experiencias representaron cargas diferentes de tiempo en su preparación y ejecución. Mientras “Redes de familia” requería mayor tiempo de diseño, ajuste y monitoreo de la actividad, incluida la labor de un ayudante, la actividad del “Compartimento de tren” solo se realizaba en una clase y era sencilla de ejecutar.

## Resultados obtenidos

El primer resultado visible de incorporar estas actividades al diseño del curso fue la percepción de que los estudiantes se sentían bien mientras aprendían, se conectaban e involucraban muy intensamente con lo que estábamos haciendo y mostraban un compromiso genuino y espontáneo con el aprender. Esto contribuyó a la mantención de un buen clima de aula, es decir la existencia de un ambiente de aprendizaje grato donde los estudiantes se sentían llamados a expresar sus opiniones de manera libre, respetuosa, crítica y constructiva, favoreciendo así un espacio de aprendizaje colaborativo y participativo.

Durante los años en que se realizaron estas innovaciones, se recogieron evidencias de percepciones sobre el aprendizaje por medio de los comentarios de las encuestas docentes de final de semestre que aplicó la Universidad. Cabe señalar que las encuestas se contestan de manera voluntaria y si un estudiante no desea hacerlo, puede enviarla en blanco. Además, tienen la opción de escribir comentarios en la parte final de dicho instrumento evaluativo.

Entre el 2007 y el 2014 se impartió el curso en 15 oportunidades, recopilando un total de 445 encuestas. De ellas, 189 contienen comentarios (42,5%), siendo 175 positivos (92,6 %) y 14 negativos (7,4%).

En cuanto al contenido de la encuesta de final de semestre, esta evalúa 7 dimensiones del quehacer docente:

### 1. Conocimiento y dominio de las materias

El docente demuestra dominar los temas tratados.

### 2. Habilidades pedagógicas

El docente utiliza estrategias de enseñanza que estimulan la participación de los estudiantes.

El docente genera espacios de reflexión planteando problemas apropiados y desafiantes.

El docente acerca los contenidos de la actividad curricular al campo profesional.

El docente se comunica con claridad (al responder preguntas, al explicar contenidos, al dar instrucciones y otras).

### 3. Organización del curso

El docente maneja bibliografía pertinente.

Existe una relación estrecha entre el programa y el desarrollo de la actividad curricular.

El docente asistió regularmente a clases y en caso de ausentarse justificadamente, recuperó la clase no realizada.

El docente es puntual en el horario de inicio y término de la clase.

El docente entrega los resultados de las evaluaciones en un tiempo prudente antes de la próxima evaluación.

Las actividades complementarias (clases auxiliares, salidas a terreno, ejercicios, etc.) contribuyeron satisfactoriamente al aprendizaje de las materias del curso.

#### 4. Diseño del curso

Los cursos que son requisitos para inscribir este curso entregan los conocimientos necesarios para poder seguirlo sin mayores dificultades.

La carga de trabajo, que el programa de este curso demanda, corresponde a las UD estipuladas.

Consideras que este curso aporta a tu formación.

#### 5. Docencia auxiliar

El profesor auxiliar desarrolla con suficiente claridad las actividades complementarias del curso.

El profesor auxiliar mantiene un trato adecuado con sus alumnos.

#### 6. Relaciones interpersonales

El docente fomenta actitudes de tolerancia, compromiso social y respeto a las diferencias (sociales, culturales, económicas y otras).

El docente considera la opinión de los estudiantes para el desarrollo del curso.

El docente logra un trato equitativo con los estudiantes.

El docente se da el tiempo para responder consultas del estudiante.

#### 7. Evaluación

El docente establece consistencia entre lo enseñado y lo exigido en las evaluaciones.

El docente da a conocer los criterios de evaluación de la asignatura en forma oportuna.

Considero que mis calificaciones corresponden a mi rendimiento académico.

En cada una de estas dimensiones los alumnos califican por medio de una nota lo planteado por el indicador, pero la información cualitativa se recoge desde el apartado correspondiente a comentarios. Allí, los estudiantes que lo desean, pueden expresar más libremente su percepción sobre el curso, sus críticas a diversos aspectos de éste y sus sugerencias de mejora. En este caso, en los comentarios es posible ver cómo los estudiantes declaran sentir que están aprendiendo, que lo pasan bien mientras aprenden y que les sirve: *considero que la dinámica del curso y la manera de enseñar la historia son muy llamativos y hacen que uno se interese por aprender, pero no sólo para sacarse una buena nota (...)* (estudiante 10, Primavera 2010); *(...) lo pasé muy bien y aprendí mucho* (estudiante 8, Primavera 2010); *llegué sin ninguna expectativa y siento que aprendí harto (...)* (estudiante 8, Primavera 2011); *(...) se aprende mucho acerca del tema y además te "marca"* (estudiante 12, Primavera 2011); *entrega muchas herramientas para la comprensión y el auto-aprendizaje* (estudiante 16, Primavera 2011); *creo que por primera vez realmente aprendí con*

*alegría* (estudiante 22, Primavera 2013); *hacen que te den ganas de ir a clases y sentirte mal cuando no vas* (estudiante 16, Otoño 2012); *nunca pensé que podría aprender tanto de historia sin que fuera un agobio* (estudiante 20, Otoño 2012).

Se destaca que en los testimonios se repite la idea sentirse bien mientras se aprende, lo cual acrecienta la motivación, que es una condición para el logro de aprendizajes significativos (Coll y Solé, 2001).

Otro punto que se repite en los comentarios es el reconocimiento que hacen a la metodología utilizada en clases y sus efectos sobre el aprendizaje y el desarrollo de habilidades: (...) *métodos pedagógicos que impresionan y ayudan de sobremanera a entender la materia del curso y recordarla con facilidad* (estudiante 6, Primavera 2011); *La metodología de enseñanza de la profesora fomenta la creatividad y participación de los alumnos* (...) (estudiante 13, Primavera 2013); *Muy motivantes las clases, son distintas* (...), *pero por sobre todo cumplen con el objetivo de aprender y reflexionar en ellas* (estudiante 15, Primavera 2012); *(el) método de enseñanza es buenísimo, estimula muchísimo a todos a querer aprender historia* (estudiante 10, Primavera 2013); (...) *uno aprende a aprender. La metodología es totalmente estimulante* (...) (estudiante 4, Otoño 2012) (...) *haciendo que aprendamos sin que nosotros nos demos cuenta* (...) (estudiante 10, Otoño 2014).

En síntesis, en estos testimonios se aprecia el perfil de un estudiante que responde a la innovación de la que ha sido parte, reconociendo el valor de la metodología en su propio aprendizaje, la adquisición de herramientas prácticas de manera agradable y manifestando una reflexión metacognitiva, lo cual está en consonancia con el enfoque pedagógico del constructivismo que sitúa al estudiante como un sujeto activo que construye su propio conocimiento sobre la realidad luego de recibir y procesar la información (Sanz, 2005).

## Reflexión en torno a la experiencia

En lo que respecta a las limitaciones de esta propuesta, es justo señalar que las actividades presentadas requieren de un cuerpo docente altamente motivado, sobre todo en “Redes de familia”, puesto que la preparación del material, el diseño del juego y el monitoreo de la actividad, durante las dos semanas, consume bastante tiempo. Si esto no está presente, el juego pierde su potencia. Para apoyar el proceso fue fundamental contar con un ayudante que asistiera en la parte logística (monitoreo, registro, seguimiento).

Comparativamente, “El Compartimento de tren” es una actividad mucho más acotada que no requiere material adicional ni un largo tiempo de preparación. Se ejecuta en una sola clase y tiene el potencial de usarse como modelo de actividad con otros temas diferentes, sin embargo y aquí también hay una limitación, requiere que el docente a cargo maneje con claridad el propósito que guía la actividad y las preguntas orientadoras destinadas a llevar a los estudiantes a centrarse en ese propósito. En cuanto a la estructura, “Redes de familia” también es un juego complejo en sus reglas y requiere abordar con paciencia aquello que a los estudiantes les cuesta más interiorizar.

Con relación a las fortalezas, se rescata la reflexión metacognitiva hecha por los estudiantes al denominar al curso “Laboratorio de historia”, la cual tiene además el valor de haber sido enunciada en una instancia de discusión grupal al cierre de un curso. En dicha oportunidad los estudiantes se referían a lo que rescataban del curso: allí dijeron que lo que los había hecho comprometerse y motivarse era sentir que estaban experimentando con fenómenos históricos. No estaban viéndolos como espectadores, desde fuera, sino que los estaban vivenciando, como quizás podían hacerlo en un curso de física o química en que

experimentaban los fenómenos que estudiaban y ellos mismos eran protagonistas de esa experimentación. Con esta idea se aprecia la importancia de generar espacios donde los estudiantes no solo efectúen aprendizajes de calidad con relación a temáticas puntuales y específicas, sino que aprendan a reflexionar sobre la forma en que ellos aprenden y cuáles son las claves que los motivan a aprender. Esto tiene el valor de dejar una capacidad instalada ahí para los procesos de aprendizaje que vendrán.

Otra fortaleza que refuerza lo anterior tiene que ver con la motivación por los aprendizajes en el terreno de las humanidades y las ciencias sociales, que se logra con una apuesta innovadora que se aleja de la clase tradicional. Esto permite construir una historia nueva de buenas experiencias que compensen las malas del pasado. Es sabido que estas atentan contra la posibilidad de querer aprender nuevamente. Sucede con la enseñanza de las matemáticas y la física de nivel secundario, y probablemente en muchas personas este tipo de situaciones inclina la balanza vocacional hacia un lado, prejuiciándolos en contra del otro.

Con el paso del tiempo se escucha recurrentemente a los alumnos decir que odian la historia aprendida en el colegio y revertir eso se vuelve un desafío permanente. Deconstruir ese resentimiento ha sido un motor constante que implica el desafío de enseñar de una manera innovadora los aspectos de la historia que antes no les habían sido entregados.

En este camino por sanar los traumas de las clases de historia de nivel primario y secundario, se logra que los estudiantes conviertan la experiencia de aprender en algo placentero. Desde la Psicología se sabe que esta sensación contribuye a cimentar a futuro una actitud favorable hacia el aprendizaje continuo, algo altamente demandado en el mundo profesional actual.

Esta manera de llevar a cabo la práctica docente no implica que el objetivo sea que los estudiantes aprendan “esta materia”, sino más bien que instalen como hábito una forma de ver y pensar el mundo que sea más integrativa de otros saberes y más flexible para adaptarse a cualquier situación que se presente en su futuro, sobre todo aquellas que podrían sacarlos de su equilibrio y forzarlos a replantearse su forma de ver la realidad.

Como consecuencia de todo lo anterior, la apuesta en el caso de la historia va por mostrarla y difundirla de manera más explícita como una herramienta práctica para pensar en contexto. Eso requiere acercarse sin miedo a la subjetividad que es inherente al ser humano, para distinguir a partir de ella cuáles son los lentes mentales que condicionan la mirada propia y la de los demás. Requiere, además, considerar que el valor de la subjetividad no implica caer en el relativismo, la imprecisión o la falta de rigurosidad en el hacer. En gran medida, ese fue un escollo complejo de sortear, pues a los estudiantes les costaba integrar de manera armónica ciencias y humanidades. Pero, una vez que entienden que todo cuanto miramos depende de nuestra manera propia y contextualizada de hacerlo, entonces, la subjetividad cobra sentido y deja de ser algo amenazante, pasando a convertirse en una variable imprescindible a considerar para explicar la realidad.

Siguiendo la misma lógica, si se quiere que a futuro los profesionales tengan la capacidad de trabajar con un enfoque multidisciplinario, se debe generar, desde el proceso formativo, espacios de contacto con otras disciplinas. Es deseable que un ingeniero o científico “experimente” qué implica trabajar con otros, que sepa qué hacen y cómo trabajan, pues ¿cómo logrará comunicar sus ideas de manera efectiva, recoger información relevante y construir colaborativamente si no entiende el mundo profesional de los demás y las lógicas que lo articulan? Esta pregunta sintetiza, todos los esfuerzos y la pasión de esta experiencia.

## Bibliografía

- Aries, P. & Duby, G. (1990). *Historia de la vida privada*. Madrid: Editorial Taurus.
- Balmori, D., Woss, S. & Wortman, M. (1990). *Las alianzas de familias y la formación del país en América Latina*. México: FCE.
- Barriga, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw Hill.
- Biggs, J. (2006). *La calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea S.A. de Ediciones.
- Bloch, M. (2000). *Introducción a la historia*. México: FCE.
- Braudel, F. (1995). *La historia y las ciencias sociales*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chartier, R. (1999). *El mundo como representación. Historia cultural: entre práctica y representación*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Coll, C. & Solé, I. (2001). Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica Recuperado el 11 de noviembre de 2015, de *Revista Candidus* No.15 - Mayo/Jun. Sitio web: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo\\_id=5480](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=5480)
- Cuahonte, L. & Chang E. (2012). Estrategias metacognitivas para favorecer el desarrollo de competencias. Caso: Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. *Latapí*, 3(5): 6-8.
- Ginzburg, C. (1999). *Mitos, emblemas e indicios*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ivern, A. (2007). *Hacia una pedagogía de la reciprocidad*. Buenos Aires: Ciudad Nueva.
- Nair, S. (2000). *La inmigración explicada a mi hija*. Madrid: Plaza & Janés.
- Maturana, H. (1997). *La Objetividad: Un Argumento para Obligar*, Santiago: Dolmen.
- Pozo, J y Pérez, M. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: la formación de competencias*. Madrid: Ediciones Morata
- Ríos D., Bozzo, N., Marchant, J. & Fernández, P. (2010). Factores que inciden en el clima de aula universitario. Recuperado el 15 de enero de 2015, de *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México) Sitio web: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27018888004>
- Robbins, S. y Judge, P. (2009). *Comportamiento Organizacional*. México: Pearson Educación.
- Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile (2010). *Modelo Educativo de la Universidad de Chile*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad de Chile.

## Taller de competencias gerenciales: innovación, impacto e involucramiento

Silvio Borrero  
Universidad Icesi, Cali, Colombia  
sborrero@icesi.edu.co

Juanita Cajiao  
Universidad Icesi, Cali, Colombia  
jcajiao@icesi.edu.co

**Resumen:** El Taller de Competencias Gerenciales es una experiencia novedosa desarrollada en la Universidad Icesi, en Colombia. Ésta se diseñó para que fuera una experiencia innovadora, diferente a las actividades tradicionales de inducción. El taller articula intencionalmente los objetivos de aprendizaje del programa MBA, las características del público atendido, el proyecto educativo institucional y el sistema institucional de aseguramiento de aprendizaje. Todo esto permite que el taller encaje naturalmente en el currículo del MBA y que se dé inicio al proceso de desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. Su naturaleza innovadora empieza en el proceso mismo de concepción y diseño del taller, y se cristaliza con la ejecución del ejercicio, que se aparta de esquemas habituales. El taller apela a metodologías tipo outdoors que enfrentan a los estudiantes a una secuencia de retos individuales y colectivos, en un entorno desconocido y utilizando herramientas con las que no están familiarizados. La experiencia completa propicia espacios de involucramiento y reflexión que contribuyen a una apropiación de las competencias que los estudiantes desarrollarán durante el MBA.

**Palabras clave:** Aprendizaje experiencial, Ejercicios outdoors, Diseño por competencias.

El Taller de Competencias Gerenciales (TCG) es una experiencia novedosa desarrollada en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas (FCAE) de la Universidad Icesi, en Colombia. La experiencia completa se diseñó ‘tabula rasa’, teniendo en mente los objetivos de aprendizaje del programa MBA, las características del público atendido, la identidad metodológica del proyecto educativo institucional (PEI), y el sistema de aseguramiento de aprendizaje institucionalizado por la FCAE. Mientras las actividades más tradicionales de inducción suelen centrarse en charlas magistrales, o en el mejor de los casos en algunas actividades aisladas de ambientación, el TCG se sale de tales esquemas para ofrecer una experiencia memorable de apropiación de las competencias gerenciales que los estudiantes desarrollarán en el MBA. Su naturaleza innovadora reside no solo en la forma visible del ejercicio, que es evidentemente poco convencional, sino en el proceso mismo de diseño de la experiencia, en la interdisciplinariedad de los facilitadores, y en su encaje intencional en el proceso de aprendizaje del MBA.

La Universidad Icesi está localizada en el Valle del Cauca, región destacada por una intensa actividad agroindustrial y por la creciente consolidación de clusters productivos en bioenergía, salud, bienestar, cuidado personal, *snacks*, y producción avícola y porcina, entre otros. Desde sus orígenes, la Universidad y la Facultad han construido una estrecha relación con los sectores productivos y el gobierno de esta región, y una parte importante de su actividad académica está encaminada a formar y desarrollar sus actuales y futuros líderes. Uno de los programas bandera por medio de los cuales se cumple este propósito es el MBA, dirigido a jóvenes profesionales con experiencia relevante y perfil gerencial o emprendedor. El TCG se diseñó con este público y programa en mente, y se empezó a ofrecer a los estudiantes de primer semestre del MBA desde junio del 2015. Gracias a los resultados satisfactorios alcanzados con las primeras cohortes, el taller se ha institucionalizado como la primera experiencia académica formal del MBA, para

iniciar así un proceso integral y articulado de desarrollo de competencias.

### **Inducción innovadora a las competencias gerenciales**

El programa MBA de la Universidad Icesi se ha configurado sobre la base del desarrollo de competencias. El diseño basado en competencias es inherente al PEI de la Universidad y constituye la esencia del diseño curricular en la FCAE. Más específicamente, el MBA busca que sus egresados desarrollen capacidades en pensamiento estratégico, liderazgo, comunicación, perspectiva global de los negocios, y ética, además de apropiar los conceptos, herramientas y habilidades técnicas propios de la función gerencial. De forma consistente con esta intencionalidad, estas competencias gerenciales se han hecho explícitas tanto en el diseño del currículo como en los contenidos programáticos de los cursos, en forma de objetivos de aprendizaje. Siguiendo los enfoques tradicionales, y basado en una premisa de simple transmisión de información, hasta hace un par de años el MBA comunicaba a los estudiantes las competencias gerenciales a desarrollar en el programa por medio de medios impresos y charlas de inducción por parte de los directivos. El grado de interiorización de estos objetivos por parte de los estudiantes, sin embargo, era variable o dudoso, en el mejor de los casos. Conversaciones o preguntas directas hacia la mitad o al final del programa hacían evidente que las competencias transversales y los correspondientes objetivos de aprendizaje del MBA no estaban suficientemente explícitos en la agenda del estudiante promedio.

Debido a esto, el programa MBA y los autores de este trabajo vieron una necesidad de introducir y reforzar la interiorización de estas competencias por parte de los estudiantes. La lógica de este cuestionamiento sugería que para poder desarrollar competencias gerenciales en los estudiantes, un primer —y fundamental— paso era que éstos tuvieran claridad sobre tales competencias y su propio rol en el proceso de desarrollo de las mismas. Dado que este propósito claramente no se estaba logrando por medio de la divulgación, se hacían necesarios medios alternativos que generaran mayor impacto y recordación. Era evidente la necesidad de diseñar estrategias pedagógicas diferentes a las que se venían utilizando.

En consecuencia, el TCG se diseñó para asegurar la apropiación de los objetivos de aprendizaje del MBA, potenciar el desarrollo de las competencias gerenciales asociadas a estos, y trazar una hoja de ruta clara y explícita desde el mismo inicio del programa. La premisa fundamental de la experiencia es que en la medida en que los estudiantes sean conscientes de las capacidades gerenciales que van a desarrollar de forma transversal a lo largo de sus dos años de estudios, será para ellos más evidente la relevancia de los contenidos, habilidades y metodologías, y su aprendizaje será por lo tanto más efectivo (DeRue & Wellman, 2009). El taller se concibió además como el primer hito de un recorrido personal de dos años durante el cual cada estudiante recibirá un acompañamiento progresivo y personalizado, con una serie de intervenciones encadenadas, al comienzo, durante y al final del programa.

Finalmente, desde el mismo diseño se buscó facilitar una vivencia diferente, retadora, motivadora, experiencial y activa (Kolb & Kolb, 2005), que propiciara la aplicación consciente de las competencias gerenciales del MBA para solucionar problemas en un contexto poco habitual, individualmente y como equipo. La interiorización de dichas competencias, además, requería un espacio seguro y cómodo de reflexión que permitiera y motivara a los estudiantes a reflexionar sobre su experiencia, revisar de forma crítica sus comportamientos, decisiones y resultados, y proponer conclusiones, aplicaciones y generalizaciones de la experiencia y su participación en la misma a un contexto organizacional y a su misma realidad personal.

El taller procura lograr los anteriores objetivos mediante la planeación, preparación y ejecución de un ejercicio de retos individuales y colectivos que —durante las cuatro horas que dura el taller— exigen de los participantes toma de decisiones, solución de conflictos, trabajo en equipo y liderazgo. Este ejercicio



propone un espacio de reflexión que les permite hacer inferencias, generalizaciones y extrapolaciones a partir de un ejercicio outdoors a un contexto personal y profesional, además de establecer una analogía con el desafío y el viaje académico que los estudiantes del MBA emprenden a partir del momento que entran al programa.

### Un enfoque práctico, relevante y diferente

Para interiorizar las competencias gerenciales desde el primer día en el campus, de una forma coherente con la filosofía de enseñanza-aprendizaje que caracteriza a la Universidad Icesi, los autores formularon la propuesta metodológica con dos principios básicos de diseño en mente: El taller completo debía construirse sobre la base de las competencias del MBA, y la experiencia debía ser activa, amena, memorable, relevante y con un efecto duradero en el aprendizaje (Kolb, 2014).

Para cumplir el primer principio, el taller se diseñó de forma que cada componente de la actividad estuviera encaminado a introducir o reforzar alguna de las competencias gerenciales de egreso que la FCAE ha definido para sus programas de MBA. Dichas competencias son:

- **Pensamiento estratégico:** Estar en capacidad de plantear soluciones integrales y acciones estratégicas para la solución de problemas organizacionales.
- **Liderazgo:** Aplicar estilos de liderazgo adecuados para asegurar el logro de las metas de una organización.
- **Comunicación:** Demostrar habilidades apropiadas de comunicación oral y escrita.
- **Perspectiva global:** Estar en capacidad de identificar y evaluar oportunidades y riesgos presentes en el entorno global.
- **Ética:** Evaluar las implicaciones éticas y sociales de la toma de decisiones.

Para cumplir el segundo principio, la experiencia completa se diseñó e implementó sobre tres pilares transversales, que debían ser evidentes en cada una de las fases del taller, a priori o después de una discusión reflexiva guiada por los facilitadores. Dichos pilares son:

- **Innovación** en la experiencia docente, de forma que el taller mismo fuera un desafío para los diseñadores y facilitadores, motivándolos a crear estratégicamente algo diferente a las dinámicas tradicionales y a las clases habituales de un postgrado, a experimentar y a correr riesgos (AACSB International, 2015).
- **Impacto**, asegurando que los programas y actividades generaran un impacto tangible, de forma inmediata, en los participantes y sus facilitadores, y que a largo plazo tuviera un efecto significativo en la predisposición y subsiguiente desarrollo de capacidades profesionales.
- **Involucramiento**, por medio de una experiencia memorable, interactiva e interdisciplinaria, que al integrar de una forma divertida la teoría y la práctica profesional motivara la participación entusiasta y comprometida de los estudiantes y les llevara a tomar consciencia de la aplicabilidad de lo aprendido durante el taller, primero, y en el programa MBA, más adelante.

## Gerencia con un norte claro

El taller se desarrolló en forma de un ejercicio de orientación terrestre con brújula, en el campus de la universidad. Los estudiantes —primero en solitario y finalizando en equipos— deben llegar a un punto de encuentro previamente definido, contando solamente con una brújula y unas instrucciones donde le indican un rumbo y una distancia. Este particular ejercicio capitaliza experiencias previas de los autores como facilitadores de procesos de estrategia, mejoramiento y cambio organizacional, y pone en práctica metodologías *outdoors* validadas por investigaciones previas en diferentes contextos de aprendizaje, incluyendo escuelas de negocios (Kurti, Spikol, & Milrad, 2008).

En cada sesión de cuatro horas, el grupo de estudiantes —que puede variar entre 20 y 40 personas— es acompañado por un equipo de dos facilitadores/*coaches* y 10-15 monitores. La parte práctica del ejercicio de orientación está compuesta por una secuencia de tres retos sucesivos, con instrucciones o pistas específicas. Cada reto es una ruta determinada que el participante debe recorrer, individualmente o con sus compañeros, por diferentes partes del campus de la Universidad. Para iniciar su recorrido, los participantes son llevados por los monitores a alguno de ocho puntos diferentes de salida, dispersos por el campus en un área aproximada de 10,000 m<sup>2</sup>. Para hacer su primer recorrido, individualmente, cada participante recibe una serie de cuatro rumbos (*azimuts*), en grados, con sus respectivas distancias, en metros. La ruta completa que cada participante debe recorrer en este primer reto está definida por los cuatro segmentos rumbo/distancia detallados en el instructivo.

Al completar exitosamente su recorrido individual, los participantes llegan a una primera meta señalizada con un aviso discreto, ubicado de forma que solo sea visible desde unos pocos metros de distancia. Es decir, solo si el participante consigue llegar a las inmediaciones de su meta individual, podrá encontrar el aviso. Hay 10 puntos de encuentro en total para esta segunda meta, y es el momento en que más dispersos están los estudiantes por el campus, que tiene un área total de 98,000 m<sup>2</sup>. Junto con el aviso de meta, el participante encuentra una lista de nombres, para que confirme que está en la meta que le corresponde, e instrucciones detalladas para su segundo reto. Estas instrucciones son análogas a las instrucciones individuales, y especifican una segunda ruta compuesta por tres segmentos de rumbo/distancia, más largos que los de la primera ruta individual.

Ahora bien, puesto que a esta primera meta llegan dos o tres participantes, cuyos nombres están en la lista junto al aviso, los estudiantes deben decidir si continúan inmediatamente a ejecutar la segunda ruta, o si esperan a los demás participantes de esa meta para acometer el segundo reto de forma grupal. De manera intencional, los autores evitan anticipar o dirigir de alguna manera esta decisión, tanto en la inducción inicial como en los instructivos escritos que se encuentran en la meta. Este tipo de decisiones constituyen precisamente el insumo principal de la discusión y reflexión finales del TCG. Los participantes que deciden seguir solos, sin embargo, pronto caen en cuenta que la segunda ruta es más difícil, tanto por la distancia a recorrer en cada segmento como por los obstáculos naturales o edificaciones que se encuentran en el camino. En algún momento, la mayoría de los participantes llegan a la conclusión de que es conveniente acometer el segundo reto de forma grupal, para ayudarse a superar los obstáculos.

Al completar exitosamente la segunda ruta, individualmente o con compañeros, los participantes llegan a la segunda meta, donde confluyen entre cuatro y seis participantes. Nuevamente, la meta está identificada por un aviso discreto, y en ella se encuentra un instructivo para acometer el tercer reto. Además del rumbo y la distancia para la tercera ruta, los participantes encuentran en esta meta instrucciones para que discutan y analicen uno de los objetivos de aprendizaje. Puesto que hay cinco puntos de encuentro para esta segunda meta, cada uno de ellos corresponde a una de las competencias / objetivos de aprendizaje

del MBA.

La tercera ruta está compuesta por un solo segmento, pero con una distancia mayor y con obstáculos más difíciles de sortear, lo que hace recomendable un trabajo efectivo como equipo para alcanzar la tercera y última meta. Al llegar a esta meta final, los participantes reciben un refrigerio y se reúnen para el briefing, discusión y reflexión finales, bajo la orientación de los *coaches*/facilitadores.

## El viaje del MBA

Al avanzar del primer reto al segundo, y del segundo al tercero, los estudiantes se ven enfrentados a situaciones progresivamente más complejas o con mayor grado de dificultad técnica, en un terreno desconocido para la gran mayoría. Dicha progresión los obliga además a resolver problemas y sortear dificultades como individuos, primero, después como parejas o tríos, y finalmente, como equipos. De esta forma, el taller refleja la progresión natural del comportamiento humano desde el nivel individual al nivel organizacional, pasando por diferentes grados de agrupación o conformación de equipos. En general, esta progresión individuo-grupo-equipo-organización establece un paralelo con la típica progresión de la persona al incorporarse a una organización y enfrentarse a situaciones novedosas. Dicho paralelo ilustra cómo, aunque el individuo al comienzo enfrenta este entorno desconocido y complejo por sí solo, resulta conveniente suscribir alianzas rápidamente y trabajar con otros para alcanzar buenos resultados, especialmente al hacerse más complejas las situaciones.

El ejercicio mismo de orientarse hacia un nuevo rumbo, la progresiva agregación de personas y esfuerzos, la creciente dificultad de los retos y la escogencia del terreno, constituyen una parábola del viaje personal de cada estudiante a lo largo del programa MBA. Los desafíos enfrentados durante las cuatro horas del taller se equiparan a los cuatro semestres del programa y a la ansiedad que puede sentir el estudiante en un entorno nuevo y poco familiar. La forma particular en que los participantes enfrentan dichos desafíos en el taller ilustra cómo el tener un punto de llegada claro y definido —en este caso las competencias gerenciales de egreso— acompañado de una hoja de ruta clara y el trabajo efectivo con otros, son elementos fundamentales para llevar dicho viaje a buen término.

## Un desafío para participantes y facilitadores

El taller también busca asertivamente un equilibrio entre un desafío intimidante y una experiencia divertida. Lograr este propósito implica un montaje bastante complejo por cuestiones logísticas y de seguridad. Dada la intencionalidad y objetivos de aprendizaje del taller, y por la naturaleza individual del primer reto, para cada participante debe trazarse un recorrido único y diferente al de todos los demás. En la práctica, esta condición implica el diseño de 40 recorridos únicos, cada uno compuesto por múltiples segmentos de 50 a 200 metros de distancia. Al final, cada participante, individualmente y con sus compañeros, acaba recorriendo una distancia total de 600 a 1.000 metros, a lo largo de 8 segmentos sucesivos de rumbo/distancia. En términos generales, los recorridos son trazados de forma que resulte difícil, pero factible, completar exitosamente el ejercicio.

Para una implementación exitosa del taller, es fundamental el trabajo coordinado del equipo de facilitadores y monitores. Dicho trabajo requiere un entrenamiento del equipo, incluyendo familiarización con las técnicas básicas de orientación terrestre con brújula, principios básicos de coaching y facilitación de ejercicios outdoors, normas generales de seguridad personal en el terreno, y simulacros realistas que permitan anticipar problemas y hacer ajustes previos al taller. Al fin y al cabo, cada monitor debe estar en capacidad no sólo de brindar una asesoría técnica en el uso de la brújula y la estimación de rumbos o

distancias, sino además de cuidar, supervisar, guiar y hacer preguntas inteligentes a los participantes para ayudarlos a resolver por sí mismos cada reto.

Además de estar pendientes de las necesidades de todos los participantes, cada monitor es asignado a un grupo específico de estudiantes, sin que estos sepan de dicha asignación, para supervisarlos discretamente durante sus recorridos sin interferir con el propósito del ejercicio. Los participantes además son preasignados por orden de registro a los equipos a los que finalmente llegarán al cumplir exitosamente los retos. Para propiciar un descubrimiento y revelación progresivos de los objetivos de aprendizaje y competencias que se busca reforzar con el taller, estas asignaciones previas no son conocidas por los participantes y se van develando en la medida en que se completan los desafíos. La responsabilidad esencial de los monitores consiste en facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, acompañándolos durante el proceso completo y procurando alcanzar un equilibrio entre guiar, vigilar, cuidar, asesorar, apoyar y facultar a los participantes, en gran medida tras bambalinas, de forma que ellos mismos puedan vivir su experiencia, orientarse (o no), y lograr sus objetivos de aprendizaje. Dado que el objetivo del taller no era desarrollar habilidades de orientación terrestre sino interiorizar una serie de competencias gerenciales, los monitores y facilitadores debían esforzarse por dar el mínimo apoyo técnico que fuera necesario y no torpedear el proceso de aprendizaje y autoconocimiento. Deben empoderar a los participantes, llevarlos a la reflexión acerca de qué hacer al afrontar obstáculos o dificultades, y en general observar y registrar su comportamiento para brindar insumos relevantes para la discusión y reflexión finales.

Dicho esto, los monitores y facilitadores deben intervenir de manera más explícita en caso de ser necesario para asegurar el desarrollo fluido del taller, cumplir la agenda programada y garantizar la seguridad personal de los participantes. Cabe anotar en este sentido que algunas de las sesiones son nocturnas, y que todo el ejercicio práctico se realiza en exteriores, con terreno irregular, accidentes naturales, edificaciones y otros obstáculos diversos. Por esta razón, todos los monitores y facilitadores deben dominar la brújula y las técnicas de orientación y estimación de distancias, además de conocer en detalle el proceso, las rutas y los objetivos de aprendizaje. El equipo debe además trabajar y comunicarse de forma coordinada, para lo cual resulta fundamental el uso de teléfonos celulares y mensajería/chat en tiempo real.

En virtud de la complejidad y relevancia del Taller, los autores prepararon un Manual del Facilitador que se usa para el entrenamiento de los facilitadores y monitores, y que sirve de guía detallada de preparación e implementación para las futuras versiones. En cada sesión del Taller se revisa el taller para refinarlo y mejorarlo continuamente, asegurando la conservación, réplica, sistematización y estandarización de las buenas prácticas que van emergiendo.

## Resultados prometedores

Hasta el momento de publicación de este trabajo, en dos años de operación, han participado en el TCG tres cohortes de estudiantes, en ocho grupos diferentes. Considerando las perspectivas de la facultad, el programa MBA y los estudiantes, el TCG ha cumplido a cabalidad los objetivos trazados. La evidencia de la efectividad del taller incluye el alto grado de entusiasmo e involucramiento observado en los participantes durante el ejercicio, las inferencias y conclusiones expresadas por los participantes durante la discusión y reflexión finales —que evidentemente coinciden con las competencias, analogías y aprendizajes buscados al diseñar el Taller, y la retroalimentación recibida de los estudiantes (Kraiger, 2002).

Hacia el futuro, se espera lograr además dos beneficios importantes, además de cumplir los objetivos de apropiación e interiorización de las competencias del MBA. Como primera medida, el TCG será complementado por dos intervenciones encadenadas, hacia la mitad y al final del programa MBA.

Juntas, las tres intervenciones configuran un plan de acompañamiento personalizado a los estudiantes que les brindará valor agregado a sus estudios de MBA y constituirá un diferenciador de los programas de la Universidad Icesi. En el mediano plazo, los autores desarrollarán una investigación longitudinal sobre la efectividad de las metodologías aplicadas y su relación con las competencias gerenciales de los programas, los factores que determinan un desempeño efectivo de los individuos y grupos tanto en el MBA como en un contexto organizacional, y las especificidades situacionales o personales que pueden afectar tanto la efectividad del aprendizaje como el desempeño de los participantes.

### **Fortalecimiento y desarrollo futuro de la propuesta**

En síntesis, el diseño único y a la medida del TCG constituye una experiencia innovadora de generación de valor, logra un alto grado de participación e involucramiento de todos los participantes y facilitadores, conecta de forma integral las teorías de liderazgo y comportamiento con la praxis organizacional, y alcanza un impacto visible en los participantes, el programa y la institución educativa, de forma inmediata y en el mediano plazo. Este enfoque integral de innovación, involucramiento e impacto constituye la gran fortaleza del TCG.

Como mecanismo adicional de validación de la efectividad del TCG, y capitalizando las experiencias previas en investigaciones sobre comportamiento organizacional, los autores han diseñado un instrumento de chequeo de impacto que permitirá cuantificar de forma directa la apropiación de los objetivos de aprendizaje y competencias gerenciales por parte de los estudiantes. Este instrumento se vinculará, como evidencia de introducción de las competencias, al sistema de aseguramiento del aprendizaje de la FCAE. Además, los autores utilizarán estos insumos como parte de una investigación longitudinal sobre la efectividad de los métodos experienciales de aprendizaje, que abarca diferentes momentos y cursos críticos del programa MBA.

Tras las primeras aplicaciones del taller, el gran limitante que se ha hecho evidente es el desafío logístico que implica el diseño y el montaje de las diferentes rutas, lo que exige de los facilitadores y de la institución recursos especializados, equipos, herramientas e instrumentos de orientación, comunicación, señalización y seguridad, además de un número considerable de personas, entre facilitadores, monitores y personal de apoyo administrativo. Lo anterior también hace que el taller todavía dependa en gran medida de la experticia personal de los autores, lo que dificulta su réplica o extensión a otras instituciones o su implementación estandarizada con otros equipos de facilitadores. Es de esperarse que la curva de aprendizaje permita en las futuras ediciones simplificar algunos procesos, estandarizar las mejores prácticas, y en general hacer del Taller un programa más sistematizable y replicable.

### **Referencias bibliográficas**

- AACSB International. (2015). Eligibility Procedures and Accreditation Standards for Business Accreditation. Tampa, FL: AACSB International – The Association to Advance Collegiate Schools of Business.
- DeRue, D. S., & Wellman, N. (2009). Developing leaders via experience: the role of developmental challenge, learning orientation, and feedback availability. *Journal of Applied Psychology*, 94(4), 859.
- Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.

Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*: Pearson Education.

Kraiger, K. (2002). Decision-based evaluation. In K. Kraiger (Ed.), *Creating, implementing, and maintaining effective training and development: State-of-the-art lessons for practice* (pp. 331-375). San Francisco: Jossey-Bass.

Kurti, A., Spikol, D., & Milrad, M. (2008). Bridging outdoors and indoors educational activities in schools with the support of mobile and positioning technologies. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 2(2), 166-186.

# Metodologias ativas no ensino superior: a experiência do Centro Universitário UNIFAFIBE com o método da “antecipação de conteúdo”

Hélio José dos Santos Souza  
Centro Universitário UNIFAFIBE  
h\_jota@yahoo.com.br

José Pedro Toniosso  
Centro Universitário UNIFAFIBE  
jptoniosso@gmail.com

Renata de Souza Martinez  
Centro Universitário UNIFAFIBE  
renata.s.martinez@hotmail.com

**Resumo:** Diante das mudanças e transformações ocorridas nas últimas décadas, o ensino superior se depara com uma série de questões sobre qual o modelo de educação desejável, bem como os desafios existentes para sua execução. É um contexto que exige a compreensão sobre a dinâmica do processo de ensino que permita, entre outros, a definição de conceitos e estratégias que transformem a sala de aula em um espaço de aprendizagem ativa. Nesse sentido, este artigo tem como objetivo apresentar uma inovação no ensino desenvolvido a partir do ano de 2012 no Centro Universitário UNIFAFIBE com a implantação da metodologia denominada “antecipação de conteúdo”. A referida metodologia consiste no processo no qual o professor posta, de modo antecipado, no Portal do aluno, um material referente ao conteúdo que será ministrado na aula seguinte e que seja motivador para que o aluno se sinta desafiado a estudar fora da sala de aula. Como todo processo de mudança, transformação e implementação de algo novo, houve entraves e dificuldades, sendo necessário um tempo para que os professores e os alunos pudessem compreender e colocar em prática essa nova metodologia. No entanto, pode-se concluir que chegamos a 2015 com a consolidação desse processo, que pode ser verificado nos resultados obtidos e que são apresentados no presente estudo.

**Palabras clave:** Metodologias Ativas, Ensino Superior, Inovação no Ensino.

## Introdução

Diante das mudanças e transformações ocorridas nas últimas décadas, a sociedade se depara com questões e dilemas nas mais diversas áreas, por exemplo, na educação, mais especificamente no âmbito do ensino superior, que tem de refletir sua posição frente a esse novo contexto. Segundo Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p.48), “crianças e jovens estão cada vez mais conectados às tecnologias digitais, configurando-se como uma geração que estabelece novas relações com o conhecimento e que, portanto, requer que transformações aconteçam na escola”.

As instituições de ensino disseminam o conhecimento, no entanto, qual é o modelo de educação desejável? Que novos desafios o envolvem e como atingir a sua plena execução? São questões essenciais a serem respondidas. Partindo de alguns pressupostos, faz-se relevante a compreensão de elementos da dinâmica do processo ensino-aprendizagem, no qual, em um primeiro momento, torna-se substancial a definição de conceitos e estratégias para o propósito da utilização de novas metodologias para o aprendizado.

De acordo com Castro (2015, p.15), “no estudo, bem como no futebol ou no piano, há um círculo que pode ser vicioso ou virtuoso. Se você estuda do jeito errado, aprende pouco e se frustra com isso. O resultado é que estudar vira um momento desagradável”.

Considerando a abordagem pedagógica e essa contextualização, é substancial esclarecer ao aluno o seu papel ativo nas novas metodologias de ensino. Castro (2015, p. 15) diz: “se o conhecimento novo é bem entendido, dialoga com a sua cabeça, isso é bom, além de divertido”. A inovação das metodologias ativas consiste em colocar o foco do processo de aprendizagem no aluno e não mais na transmissão da informação que o professor tradicionalmente realiza:

O exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, de quem, o contra quê, o contra quem, são exigências fundamentais de uma educação democrática, à altura do nosso tempo. (Freire, 2000 apud Cannatá, p. 157, 2015).

Destarte, a sala de aula deve se transformar em um novo espaço, no qual a aprendizagem deve ser ativa. Nota-se que a responsabilidade da aprendizagem também é do estudante, que deve assumir uma postura participativa na resolução de problemas, na busca por soluções, no desenvolvimento de projetos, em ações que criam as oportunidades para a edificação de seu conhecimento e para a detenção do saber.

No novo contexto da sociedade do conhecimento, o desenvolvimento de competências e de habilidades é essencial para a formação de profissionais que ultrapassem o limite de apenas executar a sua profissão. Entretanto, é preciso que eles sejam capazes também de tomar decisões acertadas, com embasamento ético fomentado por meio de uma reflexão crítica. Para tanto, são necessárias mudanças nos processos educacionais. O estudante deve ser incentivado a exercer sua autonomia, a se preparar para a aula, a socializar suas ideias e seu conhecimento. Em sala de aula, o aluno deve ser desafiado por um docente capaz de conduzir o processo de construção do conhecimento.

## **O contexto da implantação da “antecipação de conteúdo” no Centro Universitário UNIFAFIBE**

O Centro Universitário UNIFAFIBE, situado na cidade de Bebedouro, no norte do Estado de São Paulo, Brasil, é uma Instituição de Ensino Superior (IES) cuja história tem início em 1970, com a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Bebedouro. É pioneira na oferta de Ensino Superior na região de Bebedouro. Atualmente, o UNIFAFIBE oferta dezoito cursos de graduação nas principais áreas do conhecimento, assim como cinco cursos de pós-graduação em nível de especialização lato sensu, oferecidos na modalidade presencial. A transformação da Faculdade em Centro Universitário ocorreu em 2011, ano em que têm início algumas mudanças importantes no processo de gestão acadêmica, e a principal foi a criação da função do “Assistente Didático-Pedagógico”. As Coordenações de Curso passaram a ter um Assistente para auxiliá-las no processo de reformulação dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), na atualização das matrizes curriculares, bem como na resolução das questões didático-pedagógicas.

O processo de atualização dos PPCs teve início com um matriciamento cuja finalidade foi alinhar a matriz curricular com as competências e habilidades estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos. Mais especificamente, esse processo tinha por objetivo identificar quais competências e habilidades deveriam ser desenvolvidas pela disciplina a partir do ementário e das referências bibliográficas indicadas no PPC. A partir desse mapeamento, foi possível identificar a existência de eixos temáticos, assim como competências e habilidades a serem desenvolvidas por mais de uma disciplina, que formavam,



então, blocos de conhecimento. O matriciamento apresentou uma nova forma de compreender a disciplina e seus conteúdos que, a partir deste trabalho, deveria ser entendida como parte de uma rede do tecido de conhecimento que forma o profissional, e não mais como algo isolado, fragmentado e independente. Tratava-se, pois, de pensar a disciplina em conjunto com as demais que irão desenvolver as mesmas competências e habilidades, demonstradas pelo matriciamento.

Os Assistentes Didático-Pedagógicos, que juntamente com os Coordenadores realizaram este trabalho, proporcionaram um mapeamento da situação pedagógica de cada curso. A reformulação do PPC indicava a necessidade de outra mudança, mais especificamente, a transformação da postura didática do professor em sala de aula.

Segundo Freire (2008), há duas concepções de educação: a bancária, na qual o educador é o protagonista, depositando conteúdos e o educando participa apenas como receptor do conhecimento que lhe é depositado, para que os conteúdos sejam memorizados; e a libertadora, ou problematizadora, pela qual os educandos são sujeitos de seu próprio aprendizado, e os educadores, também sujeitos, mediam, desafiam, provocam, e não apenas transmitem. Para que o Projeto Pedagógico fosse efetivamente implantado em sua nova concepção, era necessário que o professor estivesse preparado para deixar de lado o seu protagonismo. Além de colocar o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, o professor precisaria compreender que o ensino do conteúdo era apenas o mote para o desenvolvimento das competências e habilidades.

Após a atualização dos PPCs, o UNIFAFIBE passou a uma nova etapa, que consistia na capacitação de seus docentes para a utilização de novas metodologias de ensino. As primeiras capacitações para tratar do novo contexto pedagógico institucional ocorreram no fim de 2011. Em 2012, a Pró-Reitora Acadêmica do UNIFAFIBE inicia um processo de implantação do que ficou conhecida como a metodologia da antecipação de conteúdo. Consiste no processo pelo qual o professor posta, de modo antecipado, no Portal do aluno, denominado de Estudo.com, um material referente ao conteúdo que será ministrado na aula seguinte; que seja um motivador para que o aluno busque mais informações sobre o assunto, faça uma pesquisa prévia, promova uma reflexão antecipada sobre o tema, desenvolva alguma atividade ou resolva uma situação problema. O professor, ao entrar em sala, antes de começar a sua exposição, destina o início de sua aula à discussão do material pesquisado ou produzido pelo aluno, como a resolução do exercício, da atividade ou da situação problema. Antes, porém, de se chegar a este desenho, foi necessário um processo de análise e de estudo de como proceder à implantação.

Em 2011, as capacitações buscavam fazer com que o professor compreendesse o contexto no qual a sua disciplina estava inserida, e a necessidade de um trabalho integrado com os demais docentes do que ficou diagnosticado pelo matriciamento de bloco de conhecimento. Após este processo, em 2012, o UNIFAFIBE começou a discutir uma nova forma de colocar o aluno no centro do processo ensino-aprendizagem, para que a concepção pedagógica obtivesse êxito. Para isso, entender o perfil do aluno do UNIFAFIBE foi muito importante. Para tanto, recorreu-se aos dados da Comissão Própria de Avaliação (CPA), que forneceu o seguinte diagnóstico: cerca de 70% do corpo discente do UNIFAFIBE estuda e trabalha, enquanto cerca de 30% somente estuda. Aproximadamente 85% dos alunos ingressantes no UNIFAFIBE cursaram o Ensino Médio em instituições públicas, enquanto cerca de 9% provêm de instituições privadas e 6% estudaram parte do Ensino Médio em instituições públicas, e a outra parte em instituições privadas.

Destaca-se que a maior parte dos alunos que fizeram seus estudos em escolas públicas advém da porção da população menos favorecida socioeconomicamente. Os mais recentes indicadores mostram que,

ao final do Ensino Médio, uma parcela significativa dos estudantes não atinge as competências esperadas nas disciplinas básicas, como língua portuguesa e matemática. Esse perfil colocou a instituição diante de uma questão: como fazer com que o estudante seja um protagonista do processo de ensino-aprendizagem?

Com pouco tempo para se dedicar ao estudo, devido ao seu perfil de aluno trabalhador, o UNIFAFIBE precisava encontrar uma maneira de engajar o estudante de modo que ele se sentisse desafiado a estudar no pouco tempo que resta a ele fora da sala de aula. Em conversa com o Departamento de Tecnologia da Instituição, surgiu a opção de fazer do Portal Institucional do aluno uma ferramenta de comunicação e interatividade com o professor.

Mas se poderia perguntar: qual a razão para se desenvolver uma ferramenta no âmbito da Instituição, se já existiam tantas plataformas disponíveis que proporcionavam a execução da mesma tarefa, entre outras tantas funcionalidades? O Departamento de Tecnologia apresentou à Pró-Reitoria Acadêmica os dados de acesso do Portal Institucional, e ficou constado que o fluxo de acesso diário por parte dos alunos para a verificação de notas e faltas compreendia quase a totalidade do corpo discente. Desse modo, o UNIFAFIBE concluiu que o canal de interatividade deveria ser o Portal Institucional, denominado Estudo.com, pois facilitaria o acesso à postagem do professor, já que o aluno havia criado uma cultura de acesso para a verificação de outras informações. Vale observar que esse mesmo argumento também pode ser utilizado para a situação do professor, que também acessava o Portal Institucional para a postagem de notas e faltas dos alunos.

Sendo assim, em uma única plataforma, o professor postaria as notas e as faltas e passaria a postar o material antecipado de suas aulas. Os alunos, em um único acesso, poderiam verificar sua frequência e seu desempenho acadêmico, assim como fazer o download do material. Considerando o perfil do aluno do UNIFAFIBE, essa se apresentou a melhor escolha, já que haveria uma economia no tempo dele.

Após o desenvolvimento da ferramenta, era necessário capacitar os docentes para a sua utilização, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista pedagógico. Quanto ao aspecto técnico, ou seja, aos procedimentos de postagem, a situação foi resolvida facilmente, já que se tratava de um procedimento semelhante à postagem de faltas e notas. O maior cuidado tomado pela Instituição foi com a dimensão pedagógica. As capacitações docentes tinham por objetivo orientar o professor de que a “antecipação de conteúdo” consistia na postagem de um material que fosse o motivador para o aluno ir à busca de mais dados, informação e conhecimento sobre o tema a ser desenvolvido. Portanto, não se tratava da realização da postagem de um resumo da aula, de um livro ou de um artigo de referência, mas de uma pergunta, de uma situação problema, de uma atividade estimuladora.

Nesse sentido, o Assistente Didático-Pedagógico passa a exercer uma função fundamental, pois coube a ele fazer o acompanhamento da implementação dessa nova proposta. Os Assistentes devem semanalmente fazer o acompanhamento das postagens e intervir, se necessário, com orientação ao professor acerca dessas postagens, tanto do ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Além disso, mensalmente o Assistente encaminha à Pró-Reitoria Acadêmica o Relatório de Acompanhamento Didático, que contém a relação de docentes, de disciplinas, do número de arquivos postados pelos docentes, assim como do acompanhamento dos downloads realizados pelos alunos; além de uma análise sintética desse processo. Como toda mudança, foi necessário um razoável tempo para que os professores e os alunos pudessem compreender a metodologia e colocá-la em prática. No entanto, pode-se concluir que chegamos a 2015 com a consolidação desse processo, que pode ser verificado nos resultados obtidos.

Nesse contexto, destaca-se também, em 2015, a criação do NAIP - Núcleo de Assessoria e

Inovação Pedagógica, criado com o objetivo de acompanhar e avaliar as aplicações de metodologias ativas que estão em andamento na instituição, além de fomentar novas práticas metodológicas, considerando a aplicabilidade, a fundamentação e as etapas de execução de cada uma delas. O NAIP é responsável também pela formação e pela implementação de um grupo de estudos formado por docentes, assistentes e coordenadores de curso. É voltado para o conhecimento, a aplicação e o compartilhamento de resultados obtidos na aplicação das respectivas metodologias.

## Resultados

### **Comissão Própria de Avaliação (CPA) – Questionário docente sobre as antecipações de conteúdo - 2012**

No final de 2012, ano em que teve início o processo de implantação da proposta de antecipação de conteúdo, foi disponibilizado pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) a todo o corpo docente da IES um questionário online, composto por seis questões; que teve como objetivo fazer um levantamento diagnóstico sobre o conhecimento dos professores a respeito da referida proposta. De um total de 180 professores vinculados à Instituição, 129 deles, ou seja, cerca de 72% atenderam à solicitação. Destes, 89,92% afirmaram que sabiam como funcionava a antecipação de conteúdo didático por meio do Portal institucional. Quanto à frequência ideal de utilização dessa ferramenta, 36,43% indicaram que seria antes de todas as aulas, enquanto 31,01% apontaram que seria ao menos uma vez por semana, e ainda 24,81% indicaram que seria a cada duas semanas. No entanto, quanto ao uso real da ferramenta, observou-se que apenas 21,71% dos professores afirmaram utilizar a ferramenta antes de toda aula; 36,43% informaram que a utilizavam uma vez por semana; 25,58% a cada duas semanas, e 10,85% apenas uma vez por mês. Havia ainda 5,43% que informaram nunca ter utilizado o Estudo.com para a disponibilização de materiais antecipatórios aos alunos. No que se refere à facilidade de acesso e à funcionalidade do Estudo.com, 98,45% professores participantes afirmaram que consideravam fácil ou relativamente simples a utilização dessa ferramenta tecnológica, porém, destes, 27,13% apontaram que o sistema é lento e apresenta falhas no funcionamento, enquanto apenas 1,55% dos participantes indicou que a ferramenta é difícil ou complicada de se usar.

A última questão solicitava a opinião dos professores sobre como os alunos consideravam o uso do Portal para antecipação de conteúdo didático, e, para 51,16%, os discentes achavam que se tratava de um instrumento útil. Por outro lado, 31,01% avaliaram que os alunos utilizavam a ferramenta, mas isso não fazia diferença nenhuma no ensino, e para 17,83% os discentes preferiam que o conteúdo fosse passado na sala, sem necessidade de acessarem o Portal.

Quanto à resposta dos alunos em relação a essa nova modalidade de diálogo educativo, 45,74% dos professores avaliaram que os alunos acessavam o Portal, embora 21,71% tenham considerado que esse acesso não surtia efeitos sobre o diálogo educativo. Havia ainda 45,74% que analisaram que somente alguns alunos acessavam o Portal, e 8,53% julgaram tratar-se de uma ferramenta praticamente inutilizada pelos discentes.

### **Comissão Própria de Avaliação (CPA) – Avaliação dos docentes pelos discentes – 2013 a 2015**

Em 2013, foi incluída no processo de Avaliação Institucional promovida semestralmente pela CPA, especificamente no questionário de avaliação dos docentes pelos discentes, a seguinte pergunta: "O professor disponibiliza antecipadamente no Estudo.com o conteúdo/material que será trabalhado em sala

de aula?” Naquele ano, somando-se as respostas desta pergunta como ótimo, bom e satisfatório, verificou-se que para 92,37% dos alunos a antecipação de conteúdo tem sido positiva; índice que se manteve estável nos anos subsequentes, tendo atingido em 2015 o somatório de 93,14%, contra apenas 3,82% de avaliação insatisfatória, e outros 3,04% que afirmaram não saber ou que não utilizam este procedimento.

### **Relatórios de Acompanhamento Didático – Assistentes Didático-Pedagógicos – 2014 e 2015**

A partir do ano de 2014, a Pró-Reitoria Acadêmica deu início a um processo de acompanhamento das postagens feitas pelos professores, com o objetivo de facilitar a análise dos dados e promover os ajustes necessários, conforme as especificidades de cada curso. Nesse sentido, considerando-se a totalidade dos cursos e todas as respectivas disciplinas no período entre os meses de agosto e novembro do referido ano, observou-se que a média de postagens foi de 1,76 arquivos por disciplina, enquanto 67,5% dos docentes utilizaram-se da antecipação de conteúdos.

No ano de 2015, percebeu-se que houve crescimento na adesão da proposta, pois a média de postagens do primeiro semestre aumentou para 3,16 arquivos por disciplina, considerando todos os cursos da IES. 79,8% dos professores que compõem o corpo docente da instituição anteciparam conteúdos aos alunos por meio do Estudo.com. No período entre agosto e outubro de 2015, a média de postagens teve um novo crescimento, atingindo o índice de 4,26 arquivos por disciplina. Quanto aos professores, verificou-se que 89,33% recorreram ao Estudo.com para a antecipação de conteúdos.

### **Formulário de pesquisa sobre o uso de metodologias ativas**

Entre as primeiras ações desenvolvidas pelo NAIP, ressalta-se a aplicação de um formulário de pesquisa sobre o desenvolvimento das metodologias ativas no UNIFAFIBE. Utilizando-se da ferramenta Google Drive, o questionário de perguntas foi enviado a todos os professores da IES, e 108 docentes atenderam à solicitação de respondê-lo. Entre as questões inseridas na pesquisa, uma delas referiu-se especificamente à prática de antecipação de conteúdos aos discentes por meio do Portal Estudo.com: 68,9% dos docentes afirmaram que o fazem frequentemente, e 26,2%, algumas vezes, restando apenas 4,9% que informaram não fazer uso desse recurso. Após o retorno dado pelos professores, o questionário gerou uma série de indicadores que servirá de referência ao delineamento das próximas ações voltadas à formação docente, que inclui a implementação de novas metodologias que favoreçam o processo de ensino-aprendizagem pela perspectiva de promoção do protagonismo do aluno.

### **Considerações finais**

Muitos são os instrumentos para que o professor desempenhe com êxito sua função. Convencer o aluno a participar deste processo é uma tarefa árdua, porém não se pode considerá-la algo impraticável. O importante é fornecer um feedback ao estudante e o significado do aprendizado que ele adquiriu. Isso implica se decidirem e se definirem os objetivos de aprendizagem de forma estruturada e consciente, fomentando o processo educacional de modo a oportunizar mudanças de pensamentos, ações e condutas.

Os resultados de aprendizagem esperados e o retorno ao estudante podem ser realizados por meio da aplicação da Taxonomia de Bloom. Pelas categorias de domínio cognitivo proposto por Bloom, é possível identificar se o aluno se apropriou do conhecimento, da compreensão, da aplicação, da análise, da síntese e da avaliação dos contextos e disciplinas tratados em sala de aula.

Segundo Bloom et al. (1977 apud Costa, 2014), os objetivos educacionais, são maneiras ou modos como os alunos modificam seus pensamentos, seus sentimentos e suas ações. Por meio da Taxonomia de Bloom é possível classificar os objetivos do sistema educacional, facilitando, inclusive, a troca de informações sobre os desenvolvimentos curriculares e os planos de avaliação.

Não obstante, todo processo de mudança, transformação e implementação de algo novo depara-se com entraves e dificuldades. O caso do UNIFAFIBE não é diferente. Mas as dificuldades podem ser superadas por meio de uma proposta metodológica bem elaborada, fundamentada na teoria, nas experiências acadêmicas e nos argumentos pedagógicos. O corpo docente deve estar preparado e capacitado para que os estudantes identifiquem o método como construtivo e benéfico para sua formação.

## **Bibliografia**

Bacich, L., Tanzi Neto, A., Trevisani, F. M. Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso 2015.

Canattá, V. Quando a inovação na sala de aula passa a ser um projeto de escola. In: BACICH, L., TANZI NETO, A., TREVISANI, F. M. (Org). Ensino Híbrido: Personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso 2015.

Castro, C.M. Você sabe estudar? Quem sabe, estuda menos e aprende mais. Porto Alegre: Penso, 2015.

Costa, R.D, et al. Classificação cognitiva das atividades avaliativas utilizadas nos ambientes virtuais de aprendizagem com base na taxonomia de Bloom. Revista de Informática Aplicada, Rio Grande do Norte, 2014. Volume 10. N°1.

Freire, P. Pedagogia do oprimido. 47ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

Krawczyk, N. O ensino médio no Brasil. São Paulo: Ação Educativa, 2009.



# Física para las carreras de ingeniería: cuatro experiencias centradas en el estudiante

Sandra Kahan<sup>1</sup>  
skahan@fing.edu.uy

Adriana Auyuanet<sup>1</sup>  
auyuanet@fing.edu.uy

Federico Davoine<sup>1</sup>  
fdavoine@fing.edu.uy

Cecilia Stari<sup>1</sup>  
cstari@fing.edu.uy

**Resumen:** Este capítulo describe cuatro experiencias instrumentadas en el primer curso de Física General que se dicta para los 1.300 estudiantes (aprox.) que ingresan anualmente a las carreras de ingeniería de la Universidad de la República (UdelaR). Tienen como objetivo común que el estudiante advierta que las estrategias de resolución de problemas en el contexto universitario requieren de la aplicación de los conceptos y de la reflexión acerca de cómo se construyen e interrelacionan. Las encuestas aplicadas permitieron determinar que estas metodologías de enseñanza colmaron las expectativas de los estudiantes participantes, tanto en referencia a los resultados académicos (si se los compara con los del curso tradicional) como cualitativamente porque promueven un entorno de aprendizaje de confianza donde los estudiantes pueden expresar sus pareceres.

**Palabras clave:** Enseñar y aprender Física, Resolución de Problemas, Ingresantes.

La Universidad de la República (UdelaR) es una institución pública que atiende a más de 100.000 estudiantes, cubriendo un altísimo porcentaje de la demanda de formación universitaria en el Uruguay, un país de 3 millones de habitantes.

La Facultad de Ingeniería, de libre acceso a todos los estudiantes que hayan culminado estudios secundarios en orientaciones científico-matemáticas, recibe una matrícula anual de 1.300 ingresantes en sus 8 carreras de Ingeniería. La primera actividad curricular de los nuevos estudiantes es la Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) que evalúa el estado de conocimiento previo en cuatro componentes curriculares: Matemática, Física, Química y Comprensión Lectora. La HDI también encuesta a los estudiantes sobre su motivación inicial y estrategias de estudio previas al ingreso a la UdelaR, su visión de las ciencias y las razones que los motivaron a optar por una carrera de Ingeniería [1a]. Un alto porcentaje de los ingresantes manifiestan concepciones alternativas a las que la ciencia ha validado. El currículo comienza con dos cursos de matemáticas (Cálculo y Álgebra) y un primer curso de Física General que se dicta en ambos semestres lectivos.

El Instituto de Física recibe directamente el impacto de tan alto número de matriculados, atendiendo varios cursos de Física General y Física Experimental, así como cursos de segundo nivel, más específicos para cada una de las carreras de ingeniería. El curso Física 1 es dictado en su modalidad tradicional por un grupo de 5 profesores y 10 docentes jóvenes en régimen semestral (15 semanas) y consiste semanalmente en un total de 3 horas de aula teórica y 3 horas de aula de ejercicios (llamadas clases prácticas), divididas

1. Universidad de la República, Uruguay

en sesiones de 1,5 horas, de asistencia no obligatoria. Además, el programa prevé que el estudiante medio dedique semanalmente 4 horas adicionales de trabajo personal. La evaluación de los cursos consiste en dos pruebas parciales de múltiple opción (40 y 60 puntos, resp.) que posibilita la aprobación del curso (con un mínimo de 25/100, para quedar habilitado a rendir el examen final) o la exoneración de dicho examen, si se obtiene un mínimo de 60/100 puntos.

Las clases teóricas, de tipo expositivas, se dictan en anfiteatros para 200 a 400 personas. Las clases prácticas se dictan para grupos de entre 100 a 25 estudiantes, según el turno. La propia impronta de la gran mayoría de los docentes y la poca interacción social entre estudiantes que provienen de diferentes centros de estudio secundario (llamados liceos), desestimula su participación activa en el aula aún en los turnos que no adolecen del problema de la masificación.

Es usual que los docentes en los cursos prácticos expongan ejercicios paradigmáticos en la primera hora de clase, dedicando los últimos minutos a responder dudas que hayan surgido del trabajo individual de los estudiantes fuera de la misma. Esta metodología, de arraigada tradición en la Facultad, le ha permitido aprender a los docentes cuando ellos mismos eran estudiantes de grado y, en consecuencia, la aplican con sus propios estudiantes, año tras año y generación tras generación.

Estrategias de enseñanza y aprendizaje que ponen el énfasis en el procesamiento de la información por parte del estudiante en solitario y fuera del aula pueden ser exitosas para algunos pero no lo son para otros.

Por eso, se puso a disposición de los estudiantes metodologías de aula que se adapten mejor a diferentes necesidades, acompañadas por otras acciones de índole general: En el año 2009 se migraron a la nueva plataforma MOODLE<sup>2</sup> y ampliaron los materiales y actividades de autoevaluación que se habían generado para las páginas WEB que apuntalaron los cursos presenciales desde el año 2000. Más recientemente, se han filmado las clases teóricas tradicionales y esas filmaciones son de libre acceso desde la plataforma OpenFING<sup>3</sup>

Acompañando estas acciones y con el objetivo de mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje de la asignatura, en el contexto de las carreras de ingeniería, el Instituto de Física de la Facultad de Ingeniería de la UdelaR, ha instrumentado las modalidades de aula presencial que se presentan a continuación. Las mismas se aplican, como complementarias o alternativas al dictado del curso tradicional. De ellas participaron estudiantes que se inscribieron voluntariamente. La participación en la modalidad les implica un máximo de 5/100 puntos que se suman al puntaje de las pruebas parciales; las mismas pruebas que se aplican a los estudiantes del curso tradicional.

---

<sup>2</sup> Plataforma Moodle de Facultad de Ingeniería, Universidad de la República: <https://eva.fing.edu.uy/>

<sup>3</sup> Cursos Abiertos de Facultad de Ingeniería, Universidad de la República: <http://open.fing.edu.uy/>



Nombre	Años	Descripción	Énfasis	Característica respecto de curso tradicional
Monitoreo	2001-08	Resolución de problemas de lápiz y papel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metacognición</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> </ul>	Complementaria
PMME	2007-08	Planteamiento de nuevas interrogantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación</li> <li>• Comunicación Tics</li> </ul>	Complementaria
Física 1++	2011-14	Aprendizaje Cooperativo en aulas pequeñas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física en contexto</li> <li>• Comunicación oral</li> </ul>	Alternativa
FisicActiva	2013-15	Aprendizaje Activo en teóricos masivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje Activo</li> <li>• Método Dialógico</li> </ul>	Alternativa

## Monitoreo

Las actividades de monitoreo se conciben como complementarias a las clases del curso tradicional, de asistencia obligatoria a un aula presencial de dos horas semanales, atendida por un docente. En cada horario, un máximo de 25 estudiantes conforman subgrupos de 5 estudiantes. El docente que monitorea asigna a los subgrupos una tarea domiciliaria semanal que consiste en la resolución de un problema. Los estudiantes deben presentar oralmente el trabajo al resto del grupo en la siguiente clase.

Como la palabra lo indica, el objetivo de esta modalidad es monitorear a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo la evaluación formativa continua. Por otro lado, la labor docente no sólo es la de evaluar tempranamente el aprendizaje de contenidos, sino también, la de focalizar la atención de los estudiantes en el adiestramiento incorporado de tácticas y estrategias de aprendizaje [2].

Los miembros de cada subgrupo pueden optar por realizar la tarea grupalmente o individualmente, intercambiando en el transcurso de la semana (entre ellos y con el docente) la información necesaria para cumplir con el objetivo planteado.

Para garantizar que todos los estudiantes del subgrupo hayan participado de la elaboración de la tarea, el docente elige al azar a uno o varios miembros del subgrupo para que expongan la tarea al resto del grupo, en las horas de aula. La experiencia se enriquece, cuando el propio docente o los otros estudiantes intervienen, manifestando sus propias dudas y conclusiones, proponiendo otras estrategias posibles de resolución.

La tarea presentada no tiene por qué ser perfecta. Los estudiantes son incentivados a presentar, también, ideas o caminos de resolución que no fueron exitosos en la obtención de resultados para recibir la retroalimentación de los docentes u otros estudiantes. Se entiende que, en el proceso de aprendizaje es tan importante saber por qué determinado camino es correcto como saber por qué otras ideas alternativas no lo son. Otra faceta que se explora en las exposiciones orales y escritas es el uso adecuado de los términos científicos para que el estudiante sea capaz de transferirlos correctamente al contexto de situaciones problemáticas diferentes a las que tuvo que resolver puntualmente.

Por último, los estudiantes entregan su tarea por escrito, re-formulándola (si es necesario) a la luz de los comentarios recibidos en clase. Dicho trabajo es revisado por estudiantes avanzados de grado contratados especialmente para este fin.

## Resultados obtenidos

La modalidad se aplicó desde el año 2002 hasta el año 2008, inclusive. Participaron voluntariamente un 10% de los estudiantes inscriptos al curso. Los índices de deserción fueron poco

significativos. Los índices de exoneración del examen y aprobación del curso fueron mejores entre los estudiantes de monitoreo cuando se los compara con iguales índices de la población que sólo participó del curso tradicional.

Una encuesta aplicada al final de la actividad puso de manifiesto que el 80% de los estudiantes que participaron lo hicieron porque la misma los ayudaba a concentrarse en el estudio. Igual porcentaje indica que la actividad le sirve para aprender; sólo el 7% la rechaza, señalando los 5 puntos extra como principal motivación al inscribirse y, también, para permanecer activo en la modalidad. La inmensa mayoría de los estudiantes destacó la atención personalizada en grupos reducidos y la posibilidad de manifestar, defender y modificar sus ideas equivocadas sin que eso influya negativamente en la calificación final.

### **Proyecto Multimedia Estudiantil (PMME)**

En los años 2007 y 2008 convocamos a los estudiantes de Física 1 a elaborar material multimedia que estuviera disponible para otros estudiantes y, así, enriquecer la página WEB del curso [3]. El proyecto se concibió como una actividad complementaria a las del curso tradicional.

El principal objetivo fue motivar al estudiante a participar activamente del proceso enseñanza y aprendizaje, aprovechando fortalezas que adquirió previamente. Adicionalmente, se deseaba investigar en qué medida una actividad que se planteaba como extracurricular y voluntaria, enriquecería la práctica y concepción que los estudiantes tienen de "qué es resolver un problema de Física y qué debería caracterizar su proceso de resolución", entendiendo que eso (a pesar de que la tarea era puntual) se vería reflejado en los resultados de las evaluaciones sumativas.

Cada tarea se formuló con una consigna muy bien especificada: la resolución de una pregunta concreta planteada por los docentes, referida a una situación física similar a las propuestas durante el curso. La respuesta debía ser dada en función de parámetros especificados como conocidos, lo cual en algunas ocasiones amplía el alcance de los ejercicios propuestos durante el curso.

Posteriormente, se les sugería a los estudiantes posibles caminos para desarrollar el análisis del sistema planteado y sacar conclusiones de los resultados obtenidos. Muchos grupos prefirieron proponer sus propias preguntas o ampliar con nuevos cuestionamientos el campo de indagación. En algunas oportunidades, los conocimientos requeridos para dar respuesta a las preguntas estaban fuera del alcance de un primer curso universitario de Física. A pesar de ello, los docentes apoyaron al grupo en la búsqueda de una respuesta, aunque la misma no fuera completa o no pudiera reflejarse en una respuesta analítica cerrada.

La elaboración del proyecto se programó con un cronograma de 4 sesiones semanales presenciales: (1) reunión inaugural (para explicar el régimen de trabajo, los alcances del proyecto, entregar la tarea a cada grupo), (2) primera sesión de consulta (para consultar, completar y entregar la tarea inicial en lápiz y papel y discutir con el docente "ideas a desarrollar" que redunden en un análisis de los resultados), (3) segunda sesión de consulta (para discutir con los docentes el resultado del análisis y entregar un "informe técnico" de la tarea inicial explicada en soporte electrónico y de acuerdo a un formato establecido similar al que las revistas exigen para la presentación de trabajos) y (4) última sesión de presentación oral de la situación problemática, resultados y conclusiones, ayudados por un programa de presentación .

En los períodos entre las sesiones presenciales, los estudiantes podían enviar avances del informe técnico y la presentación a efectos de que el docente los revisara y devolviera con correcciones o sugerencias.

Para ello, se aprovechó la herramienta “control de cambios” del procesador de texto, a efectos de que el estudiante supiera cuáles eran las modificaciones sugeridas.

En dos años se produjeron 59 tareas (con sus respectivos informes técnicos y presentaciones), sobre 13 situaciones problemáticas diferentes, 9 de las cuales fueron ilustradas con animaciones interactivas y experimentos virtuales elaboradas por los docentes, de acuerdo a los intereses expresados por los estudiantes.

En el proceso, se estimuló a los estudiantes a trabajar en equipo (de manera presencial y a distancia), a expresar sus ideas para que otros estudiantes pudieran hacer uso de los materiales elaborados, a categorizar los pasos de resolución de un problema entre los que son rutinarios y los que forman parte del planteo del problema, dado que, en todos los casos, se exigió un “resumen”, una “introducción” y un capítulo de resultados y conclusiones. Comparando los textos producidos inicialmente, (posteriormente corregidos por los docentes y re-formulados en varias oportunidades) con los textos finales es posible observar cómo los estudiantes fueron adquirieron destrezas que les permitieron explicitar sus ideas y procedimientos.

Para analizar los resultados, en varias ocasiones, los grupos usaron planillas de cálculo, programas MATLAB, GEOGEBRA, DERIVE u otras herramientas que facilitarían las representaciones gráficas, como, por ejemplo, dibujos animados digitales usando programas con los que estaban familiarizados previamente, que ilustraban las diferentes situaciones problemáticas que se podían encontrar en un mismo sistema físico.

## Resultados obtenidos

La experiencia demostró que la mayoría de los estudiantes participantes obtuvo mejor calificación en el curso en el marco del cual se propuso el proyecto.

De una encuesta aplicada se determina que al 71% de los estudiantes el proyecto le ayudó a aprender porque estudió en profundidad un tema pero sólo un 12% reconoce que aprendió cómo se deben estudiar otras asignaturas. La encuesta también refleja que los estudiantes valoraban haber encontrado un espacio en el cual tenían una relación más personalizada con los docentes y la oportunidad de conocer otros estudiantes con los cuales habían formado grupos de estudio permanentes, más allá de la actividad puntual. Algunos estudiantes propusieron instaurar un premio para los mejores trabajos.

## Física 1++

Es una modalidad de aula alternativa a las clases tradicionales, basada en las dinámicas del aprendizaje cooperativo y motivadas por la resolución de problemas ricos en contexto.

El Aprendizaje Cooperativo existe cuando los estudiantes trabajan juntos para alcanzar metas de aprendizaje compartidas. Cada estudiante puede llegar a la meta, sólo si los otros integrantes del grupo llegan a sus metas [4a]. Heller y Hollabaugh [4b] han sido pioneros en la aplicación de esta metodología de trabajo en cursos de Física, tanto en actividades de resolución de problemas como en actividades de laboratorio, a lo largo del curso. Los estudiantes distribuidos en pequeños grupos estables, a lo largo del semestre. Cada grupo cumplirá su objetivo de aprendizaje a través de la comunicación de ideas entre los integrantes para acordar los conceptos, habilidades y estrategias a ser aplicadas en una situación problemática particular.

Física 1++ [4c] consiste en tres sesiones semanales de dos horas, lo que permite afianzar los vínculos sociales entre los estudiantes a la interna de cada grupo de 4 integrantes, entre estudiantes del turno y entre los estudiantes y el equipo docente. El cronograma de trabajo en el aula es planificado mediante reuniones entre los docentes de Física 1++. La planificación es realizada por unidad temática. Cada semana los docentes indican a los estudiantes qué secciones de los libros del curso deben leer. La comprensión de dicho material bibliográfico se evalúa mediante un breve cuestionario en línea que el estudiante debe responder, antes de concurrir a clase. De las respuestas a estas autoevaluaciones, es posible determinar que los estudiantes no leen o no logran comprender los conceptos estudiados por lo que el docente debe hacer una puesta a punto inicial.

En la primera etapa, al principio de cada unidad temática, los docentes realizan una breve discusión de los conceptos teóricos. Para ello, se utilizan como insumo los errores más comunes que cometieron los estudiantes en la autoevaluación en línea. Luego, se trabaja promoviendo la discusión colectiva de situaciones problemáticas, elegidas a los efectos de detectar errores conceptuales, bajo la moderación del profesor que atiende el grupo.

En la segunda etapa, cada subgrupo trabaja en la resolución de problemas “ricos en contexto”. El docente interviene oportunamente cuando surgen dudas y está atento a los diferentes razonamientos que van surgiendo en cada grupo. Se busca motivar las discusiones dentro de los grupos sobre los diferentes puntos de vista, modelos mentales sobre el problema y estrategias alternativas de resolución.

En una tercera etapa, también moderada por el docente, los subgrupos exponen en el pizarrón los ejercicios de la hoja de problemas, discutiéndolos con el resto de los estudiantes del grupo. El rol de los docentes consiste en colaborar en el desarrollo de las exposiciones y complementarlas con comentarios o preguntas, de forma de generar discusiones. En el caso de que los estudiantes se equivoquen en la exposición, los docentes buscan que ellos mismos y sus compañeros detecten los errores conceptuales y los corrijan.

De la segunda y tercer etapa de trabajo, es posible verificar que las estrategias acordadas dentro de los subgrupos no son la mera utilización de fórmulas, aunque en las primeras semanas, son muchos los estudiantes que proponen esas estrategias al grupo. Éste se auto-regula proponiendo estrategias que requieren la aplicación de los conceptos porque los ejercicios y problemas (aún los de final de capítulo) se plantean para ser resueltos en forma paramétrica y porque los problemas ricos en contexto requieren de un acuerdo representacional a la interna del subgrupo. Los docentes exponen al grupo estrategias de resolución, sólo cuando detectan un abordaje conceptual o procedimental inapropiado particular de un subgrupo o generalizado.

## Resultados obtenidos

Es posible determinar que Física 1++ es una metodología de enseñanza y aprendizaje que mejora los resultados del curso de Física 1, si se la compara con los resultados de la población que asiste a clases expositivas de resolución de ejercicios, propias de la modalidad tradicional.

Asimismo, un análisis multidimensional permite concluir que los estudiantes de Física 1++ abandonaron paulatinamente las estrategias de resolución de problemas basadas en la utilización de fórmulas, por estrategias que se basan en la aplicación de conceptos, lo cual se verifica al analizar la forma en que los estudiantes resolvieron los problemas en el primer y segundo parcial.

## FísicaActiva

En encuestas aplicadas en las ediciones 2011 y 2012 de Física 1++ surgió que, para los estudiantes, *“las clases teóricas [tradicionales] no sirven para nada”*.

Motivados por ello, se comenzó a investigar qué se hacía en otras universidades del mundo, ya que la clase magistral, debido a la masividad de estudiantes, sigue siendo ubicua en todas las carreras universitarias. De ese estudio surgió el concepto de Aprendizaje Activo [5a], y de cómo éste, aplicado en clases masivas, mejora la performance de los estudiantes de Física, y en general de los estudiantes de Ciencias, Ingeniería y Matemáticas [5b,5c].

La modalidad FísicaActiva implementa diferentes técnicas de Aprendizaje Activo en un grupo de teórico de Física 1, del que participan unos 200 estudiantes. La idea central es mantener al estudiante atento y trabajando en la hora y media de aula teórica, lo cual presenta un enorme desafío, sobre todo teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes en el aula.

Es conocido el hecho que en el transcurso de la clase expositiva la atención del estudiante disminuye rápidamente y a los 20 minutos de exposición la atención baja a un 30% del nivel inicial. Para contrarrestar este efecto, a los 20 minutos se pausa la exposición por parte del profesor y por 2 o 3 minutos se realiza en clase otra actividad; esto produce un “reset” de los niveles de atención de los estudiantes y luego de esa pausa se puede continuar con un nuevo intervalo expositivo.

En dichas pausas se van alternando diferentes actividades previamente diseñadas por el equipo docente. Estas pueden ser:

(a) Proyectar un video que ilustre la situación física que fue previamente discutida en la parte expositiva. En este caso se utiliza el video como disparador didáctico de modo que los estudiantes conecten los conceptos teóricos previos con su aplicación en un caso concreto.

(b) Realizar en clase una experiencia demostrativa de aplicación directa de los conceptos discutidos.

(c) Plantear a los estudiantes un ejercicio simple, de aplicación directa de los conceptos desarrollados, para que lo resuelvan. En ese momento la clase teórica se transforma en una gran clase práctica; el profesor junto con un ayudante, se desplazan por el aula interactuando con los estudiantes y guiándolos en la resolución del ejercicio.

Estas tres actividades permiten al profesor, además, verificar si lo desarrollado en el intervalo expositivo fue correctamente entendido (o no) por los estudiantes y reconocer errores conceptuales. Esto hace posible corregir los errores de concepto en el momento, usando el próximo intervalo expositivo para reformular lo que no fue suficientemente comprendido por los estudiantes en la explicación previa.

Parte esencial de esta modalidad es la utilización en todo momento del Método Dialógico. Durante las partes expositivas, el profesor va construyendo los conceptos junto con los estudiantes a través de preguntas, incentivando la participación de los mismos. Ante las preguntas de los estudiantes, siempre que es posible, el profesor les responde con otra pregunta, de manera de guiar al estudiante a que él llegue a la respuesta. Todas estas herramientas puestas en funcionamiento en una clase teórica crean un ambiente que favorece la participación de los estudiantes en todo momento y los motiva a salir de la tradicional actitud pasiva de espectador y receptor de información.

## Resultados obtenidos

Se comprobó en las tres ediciones de FísicActiva realizadas hasta la fecha, que esta metodología de trabajo tiene mejores índices de aprobación del curso y exoneración del examen comparado con la modalidad tradicional. Al principio, los estudiantes muestran cierta incomodidad y resistencia a la metodología de trabajo, pero al cabo de un par de semanas, la gran mayoría la hace suya y se compromete con las actividades propuestas en los intervalos activos, manifestando su interés por los diálogos que el docente entabla con los estudiantes que voluntariamente cuestionan los conceptos que se explican durante los intervalos expositivos.

## Conclusiones

En el apéndice se presentan los índices de aprobación del curso y exoneración del examen de las cuatro experiencias descritas, cuando se las compara con los resultados de los estudiantes que siguieron el curso tradicional. Los resultados favorables pueden estar sesgados por el hecho de que la participación en las experiencias es voluntaria. Sin embargo, esta población había obtenido un resultado global poco promisorio en la Herramienta Diagnóstica al Ingreso (HDI) [1b] y Monitoreo, Física 1++ y FísicActiva se instrumentan para estudiantes que, mayoritariamente, están re-cursando la asignatura que reprobaron el semestre anterior.

Redish [6] indica que buena parte de los estudiantes ve el aprendizaje de la Física desde marcos epistemológicos que impiden lograr el aprendizaje conceptual profundo que les posibilite aspirar a tener el rendimiento académico deseado en el contexto de los cursos universitarios. Como esos marcos les permitieron culminar sus estudios secundarios, difícilmente adviertan que deben ser modificados.

La enseñanza de la Física se basa en el aprendizaje a través de la resolución de problemas. Las experiencias descritas tienen como objetivo común plantear situaciones problemáticas donde el estudiante advierta que las estrategias de resolución de problemas ya no pueden ser el uso de pre-concepciones, fórmulas o algoritmos carentes de significado. Entendemos que en todas las experiencias descritas se ha cumplido con los objetivos educativos de:

- Promover un entorno de aprendizaje de confianza donde los estudiantes puedan manifestar sus pareceres [7],
- Incluir explícitamente actividades que ayuden a los estudiantes a autoevaluar sus conocimientos y reflexionar acerca de cómo se construyen y organizan [8],
- Motivar al estudiante a pensar en los conceptos físicos en lugar de identificar isomorfismos basados en características superficiales de los problemas [9].

Monitoreo, PMME, Física 1++ son proyectos que se discontinuaron porque insumen muchas horas de trabajo por parte de los docentes senior y atendían sólo al 10% de la población que cursa la asignatura. Actualmente, se sigue trabajando en la modalidad FísicActiva (en clases teóricas y prácticas) y se ha instrumentado el "Espacio Enfoque" (optativo) donde los estudiantes pueden ir a resolver los problemas del práctico formando grupos ad-hoc o a reflexionar con los docentes (y otros estudiantes) acerca de las estrategias de resolución de problemas, luego de que hubieran trabajado en los problemas del práctico fuera del aula.

Tanto docentes como estudiantes valoran muy positivamente estas experiencias. Los docentes

consideran que han sido enriquecedoras porque les han permitido poner en el foco no sólo la enseñanza de la Física, sino también su aprendizaje.

Los estudiantes que participan de estas modalidades, al finalizar las mismas, evidencian un alto nivel de motivación para continuar estudiando. Se espera que estas experiencias hayan contribuido a disminuir el índice de abandono y a disminuir la duración real de las carreras de ingeniería, metas que se encuentran entre los Objetivos de Desarrollo para el Milenio.

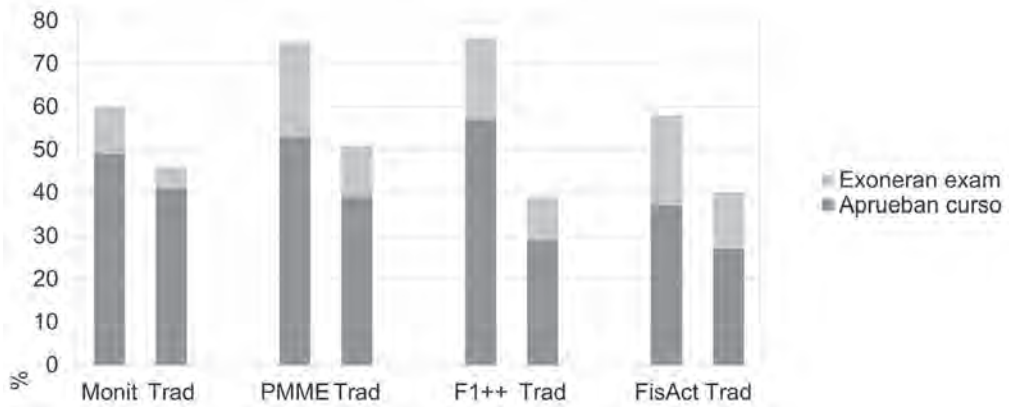
## Referencias bibliográficas

- [1] (a) Míguez, M., Crisci, C., Curiote, K., Loureiro, S., y Otegui, X, (2007) Herramienta diagnóstica al ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares, *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería* 14.(b)Kahan, S., Blanco, E., Curione, K., &Miguez, M. (2008) Investigating conceptual misunderstandings of junior students at the School of Engineering. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 30(4), 4401-1.
- [2] Aparicio, J. J. (1995). Enseñan a aprender: el adiestramiento de tácticas y estrategias de aprendizaje. En M. Rodríguez Moneo (Ed.), *El papel de la psicología del aprendizaje en la formación inicial del profesorado*, Cuadernos del ICE 12, (pp 78-82). Madrid: Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid.
- [3] Kahan, S., Varela, S. y Casaballe, N. (2011). Proyecto Multimedia Estudiantil: una experiencia para motivar buenas estrategias de resolución de problemas de Física. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 5 (1), 293-300.
- [4] (a) Johnson, D. W., y Johnson, R. T. (1999) Making cooperative learning work, *Theory into practice*, 38(2), 67-73. (b) Heller, P. y Hollabaugh, M. (1992). Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *Am. J. Phys.* 60 (7), 637-644. (c) Kahan, S., Auyanet, A., Davoine, F. &Stari, C., (2014). Física 1++: Aulas de aprendizaje cooperativo para estudiantes que recursan. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 8, 335-341.
- [5] (a) Bonwell, C.C. y Eison, J.A, (1991). Active Learning: Creating Excitement in the *Classroom*, *ASHEERIC Higher Education Report N° 1*, Washington DC: George Washington University (b) Deslauriers, L., Schelew, E., y Wieman, C. (2011). Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science*, 332(6031), 862-864 (c) Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., y Wenderoth, M. P. (2014) Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410-8415.
- [6] Redish, E. F. (2014) Oersted Lecture 2013: How should we think about how our students think?. *American Journal of Physics*82(6), 537-551.
- [7] Viennot, L. (2008) Learning and conceptual understanding: beyond simplistic ideas, What have we learned?. En M.Vicentini and E.Sassi (Eds). *Connecting Research in Physics Education with Teacher Education*.
- [8] Bransford, J.D, Brown, A.L., y Cocking, R.R. (2008), editors. "How people learn". (2008).
- [9] Chi, M.T.H, Feltovich, P., y Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices, *Cognitive Science*. 5, 121.

## Anexo

Resultados de los estudiantes en las experiencias descriptas, comparados con los resultados de los estudiantes del curso tradicional, según el acumulado de años indicados en la siguiente tabla:

Monitoreo	PMME	Física 1++	FisicActiva
2007-2008	2007-2008	2011-2014	2014-2015
80 estudiantes	182 estudiantes	206 estudiantes	269 estudiantes













Laspaui

Affiliated with  
Harvard University



CENTRO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE  
DIAGONAL PARAGUAY 257 - SANTIAGO - CHILE  
TELÉFONO: +56 2 29772030 EMAIL: CEA@FEN.UCHILE.CL

