

# *Jornadas de Innovación Curricular y Buenas Prácticas Pedagógicas 2014-2015*

**Universidad de Valparaíso**

División General Académica  
Blanco 951. Valparaíso, Chile.

**Centro de Desarrollo Docente**

Yungay 1731, oficina 304. Valparaíso, Chile.  
Fono: (56 32) 299 5561  
<http://cdd.uv.cl/>

**Autores**

Gianella Adofacci Cárdenas  
Marcela Alviña Walker  
Roberto Araya Luan  
Carolina Betancud Loyola  
Peter Bravo Villarroel  
María Angélica Cruz Contreras  
Leopoldo Galindo Ponce  
Cecilia Landman Navarro  
Rafael Jiménez Lira  
Mauricio Molina Pereira  
Gianina Morales Morales  
Roberto Muñoz Soto  
René Noël López  
Hilde Obermöller Canales  
Marta Osorio Navarro  
Arturo Pinto Guevara  
Sergio Sandoval Alarcón  
Claudia Schiattino Coronado  
María Francisca Soto Narbona  
María Elena Valenzuela Retamales  
Claudia Vega Soto  
Carlos Verdugo Campos  
Víctor Vilches Contreras  
Gina Vindigni Pacheco

**Producción y Diseño Gráfico**

Felipe Candia Villegas

**Coordinación y Edición**

Denisse Lassnibatt Tapia

**Inscripción**

Derechos Reservados  
ISBN: 978-956-214-150-5  
Primera Edición, Octubre 2015

***Jornadas de Innovación  
Curricular y Buenas  
Prácticas Pedagógicas  
2014-2015***

# ÍNDICE

<b>Presentación.</b>	7
<b>Capítulo 1: Buenas Prácticas Docentes.</b> Claudia Andrea Schiattino Coronado.	14
<b>Capítulo 2: Experiencia en la Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos.</b> Peter Bravo Villarroel, Hilde Obermöller Canales, María Francisca Soto Narbona.	22
<b>Capítulo 3: Innovación Curricular en la asignatura de Desarrollo Pensamiento Lógico Matemático en la Escuela de Auditoría.</b> Roberto Araya Luan, Víctor Vilches Contreras.	34
<b>Capítulo 4: Experiencia de coaching educativo en el proceso investigativo: potenciando la autonomía del estudiante.</b> Cecilia Landman Navarro.	46
<b>Capítulo 5: Comprendiendo la integración e inclusión educativa desde el trabajo cooperativo.</b> Carolina Betancud Loyola.	62
<b>Capítulo 6: Enseñanza de la Biomecánica en Kinesiología con métodos activo-participativos: una combinación de ABP, torneo y laboratorio.</b> Leopoldo Galindo Ponce, Sergio Sandoval Alarcón.	78

<b>Capítulo 7: Desarrollando competencias de Análisis de Requerimientos de Software a través del Aprendizaje Basado en Proyectos.</b> Roberto Muñoz Soto, René Noël López.	90
<b>Capítulo 8: Programa de Aprendizaje Colaborativo: una propuesta para aplicar en Álgebra Lineal.</b> María Elena Valenzuela Retamales.	108
<b>Capítulo 9: Metodologías activas en ingeniería: aplicación del método Jigsaw para la resolución de problemas en Ingeniería Civil Oceánica.</b> Mauricio Molina Pereira, Gianina Morales Morales.	116
<b>Capítulo 10: Familiarizándose con los procesos constructivos a través del trabajo en equipo.</b> Gianella Adofacci Cárdenas, Gina Vindigni Pacheco.	132
<b>Capítulo 11: El proceso de innovación curricular orientado por competencias en Nutrición y Dietética de la Universidad de Valparaíso.</b> Marcela Alviña, Rafael Jiménez, Claudia Vega.	138
<b>Capítulo 12: Estrategia de enseñanza en las asignaturas de Matemáticas y Cálculo: fortalecer la motivación del proceso personal de aprendizaje y desarrollar la capacidad de colaborar con otros.</b> Marta Osorio Navarro.	168
<b>Capítulo 13: Innovación Curricular en pedagogías en la Universidad de Playa Ancha.</b> Arturo Pinto Guevara, Carlos Verdugo Campos.	186



## Presentación

El Proyecto Educativo (PEUV) que rige a la Universidad de Valparaíso desde el año 2012, tiene entre sus principales políticas *propiciar una docencia centrada en el aprendizaje*, lo que nos ha enfrentado al desafío de renovar las formas en que concebimos y ejercemos la docencia. Entre las acciones que buscan concretar esta política figuran: la difusión del PEUV; la instalación gradual en todas las carreras del sistema de créditos transferibles; el fortalecimiento pedagógico para los académicos en metodologías para una docencia activa; la incorporación de prácticas tempranas y la reflexividad sobre el quehacer profesional en las carreras; y el fortalecimiento de bibliotecas virtuales y el uso de plataformas de apoyo al aprendizaje.

Todas esas acciones son necesarias para el logro progresivo de un cambio que implica transitar desde una docencia más focalizada en la entrega de contenidos, hacia una que se concentra en el aprendizaje de los estudiantes. Un cambio como este requiere, a su vez, modificar nuestras identidades académicas, lo que no es fácil tratándose de docentes que hemos sido mayoritariamente formados en nuestras disciplinas, pero no en recursos pedagógicos para la educación superior, menos aun para una docencia universitaria que debe enfrentar los desafíos del siglo XXI. Esto se complejiza todavía más en instituciones como la nuestra donde el oficio docente debe combinarse con el desarrollo disciplinar y las cada vez más frecuentes demandas de gestión. Nos enfrentamos así a una transformación que es epistemológica, organizacional y cotidiana, en definitiva, una mutación en nuestra cultura docente.

Sin embargo, hay algo que sólo los estudiantes y profesores conocen de manera privilegiada: las prácticas semiótico-materiales que reproducen, transforman y tensionan las formas de enseñar y aprender al interior de la sala de clases, del laboratorio o de las *salidas a terreno*. Una suerte de *caja negra* que no es fácil de conocer ni de modificar.

Los textos que siguen han respondido a una invitación que busca compartir ese quehacer desde una reflexividad crítica. Para ello, en noviembre del 2015, se ha organizado la **II Jornada de Innovación Curricular y Buenas Prácticas Pedagógicas UV**, donde diferentes académicos compartirán sus reflexiones sobre experiencias docentes centradas en los procesos de

aprendizaje activo, de innovación curricular y participación en programas vinculados a la Atención Preferencial a los Primeros Años como el Programa de Aprendizaje Colaborativo (PAC).

Contrario a lo que suele suceder, decidimos convocar primero a la escritura de los textos que a continuación presentamos, de manera de poder entregar esta publicación a los participantes de la II Jornada durante su realización. Esto ha supuesto un esfuerzo no menor para los autores y autoras de los trabajos de esta publicación en la medida que han debido destinar tiempos siempre escasos al ejercicio de la escritura. No obstante, contamos con un material rico en su diversidad, que sin duda facilitará el debate sobre cómo seguir ampliando la innovación en el currículum y en el aula, en favor de procesos de formación académica y profesional más significativos. Junto con ello, este libro aprovecha de publicar las ponencias de una jornada más pequeña que se realizó durante el año 2014, donde participaron tanto docentes de nuestra universidad como invitados de otras casas de estudio.

A todos esos autores, vayan desde ya nuestros agradecimientos, por el tiempo que han dedicado y por el gran aporte de hacernos partícipes de su experiencia en el aula, en tiempos donde la crítica constructiva, la lectura cruzada de nuestras reflexiones y los espacios para debatir parecen siempre insuficientes. De la misma forma, queremos aprovechar de destacar la colaboración de muchos académicos de la UV en tres programas de la División Académica que también buscan aportar a una enseñanza centrada en los procesos de aprendizaje de los estudiantes: el CDD, el CAP y el Propedéutico.

El **Centro de Desarrollo Docente** (CDD) desde hace años viene acompañando los procesos de innovación curricular de los diferentes programas de estudio. A partir de este año, además, se ha rediseñado un Plan de Formación Docente que con nuevos ímpetus aprovecha de manera más sinérgica las capacidades instaladas en el centro, las visitas de expertos nacionales y extranjeros y las pasantías de académicos en distintos centros de formación docente nacionales e internacionales. En este contexto, la tarea que nos persigue, entonces, es mejorar el conocimiento, la difusión y el debate crítico sobre diversas prácticas docentes innovadoras que llevan a cabo nuestros académicos y que muchas veces permanecen invisibilizadas. A ello responde este esfuerzo por publicarlas. De esta forma, el CDD está trabajando más transversalmente el cambio en los

procesos de formación a partir de una mejor articulación entre la innovación curricular y la innovación en el aula.

Junto con eso, el **Centro de Aprendizaje** (CAP) ha venido transitando desde la focalización en los programas de nivelación para los primeros años (lengua materna, inglés, autorregulación y, próximamente, pensamiento lógico-matemático) a la instalación del Programa de Aprendizaje Colaborativo (PAC), que busca apoyar la creación de comunidades de aprendizaje. El PAC propicia pequeños grupos de estudio conformado por estudiantes de primer año, *mentores* (alumnos de cursos superiores), y profesores *tutores* que trabajan en conjunto para apoyar el tránsito de los estudiantes desde la enseñanza media a la universidad y el logro de un mejor desempeño académico. Todo lo anterior, a partir de una metodología de trabajo que invita a enseñar y aprender de un modo diferente al tradicional a través del *aprendizaje colaborativo*. En tal sentido, dicho programa, ha contado con muchos docentes *aliados* de este esfuerzo por mejorar el desempeño docente en un trabajo que pone el acento en el aprendizaje activo de los estudiantes.

En paralelo, diversos programas, liderados por el *Propedéutico*, el *Me Quedo en la UV* y el *PASE*, han venido desarrollando un trabajo sistemático para apoyar el ingreso y mantención en la UV de estudiantes talentosos que, dadas sus mayores condiciones de vulnerabilidad socioeconómica, difícilmente pueden acceder a una educación superior de calidad por medio de las formas de ingreso tradicional. Los modos en que estos programas trabajan, implica una fuerte coordinación con los docentes que apoyan a tales alumnos. Esos docentes han transformado también sus prácticas en orden a reconocer las fortalezas de estos estudiantes sin dejar de apoyarlos en los ámbitos que requieren un acompañamiento diferenciado.

Todo ello ocurre en un contexto en el que, durante los últimos años, la División Académica (DIVACAD), directamente o en vínculo con Facultades y Carreras, ha postulado y ganado varios concursos para ejecutar Convenios de Desempeño MECESUP; se trata de proyectos que nos han permitido avanzar en la implementación del PEUV, especialmente en la formación docente. En ese marco, existen académicos que han podido realizar pasantías en el extranjero para formarse en recursos de apoyo a una mejor docencia; otros han postulado a concursos internos para la innovación de aulas que traen aparejados planes

de formación docente; mientras que otro número de docentes ha asistido a los talleres de formación pedagógica impartidos por invitados nacionales y extranjeros; entre muchas otras formas de colaboración.

Todos estos programas de una u otra forma han significado cambios en nuestro quehacer docente. Esta publicación aspira a evidenciar el trabajo, muchas veces silencioso e invisibilizado, de académicos de nuestra universidad que han empezado a cambiar nuestros hábitos docentes desde diversas disciplinas, generalmente en solitario o a lo sumo con el apoyo de los colegas de sus unidades. De esta manera, la Universidad en su conjunto podrá aprender de dichas experiencias. Asimismo, esta publicación pretende no solo darlas a conocer, sino también ser un aporte para la futura creación de redes que potencien estas prácticas de manera más transversal e interdisciplinaria.

Los textos que siguen exponen diferentes prácticas docentes innovadoras describiendo sus fundamentos teóricos y las formas en que se implementaron, de manera que otros interesados puedan replicarlas. Junto con eso, destacan por dos aspectos: primero, arriesgan reflexiones, hipótesis y aprendizajes sobre los logros alcanzados por los estudiantes; segundo, incluyen reflexiones sobre la experiencia de los docentes.

Con respecto a lo primero, la mayor parte de los autores destaca cómo las variadas innovaciones pedagógicas, curriculares y didácticas han supuesto mayores niveles de motivación y compromiso estudiantil con sus procesos de formación. Asimismo, se subrayan las formas en que las metodologías activas centradas en el aprendizaje, además de mostrar buenos logros en la comprensión y asimilación de contenidos disciplinares, permiten poner en práctica tales saberes posibilitando que el desarrollo de habilidades y competencias puedan ser ensayadas en situaciones concretas. Luego, hay un tercer grupo de consecuencias que se observan en los estudiantes, en ocasiones intencionalmente buscadas y en otras como resultados no esperados, pero bienvenidos. Se trata del desarrollo de mayores y/o mejores niveles de habilidades sociales, de colaboración entre pares, de trabajo en equipo, de solidaridad con los ritmos diferenciados de aprendizaje, de responsabilidad personal y grupal, de formación ciudadana y de sentido de lo público, en suma, valores y competencias asociadas al sello UV que queremos instalar transversalmente en nuestra comunidad universitaria.

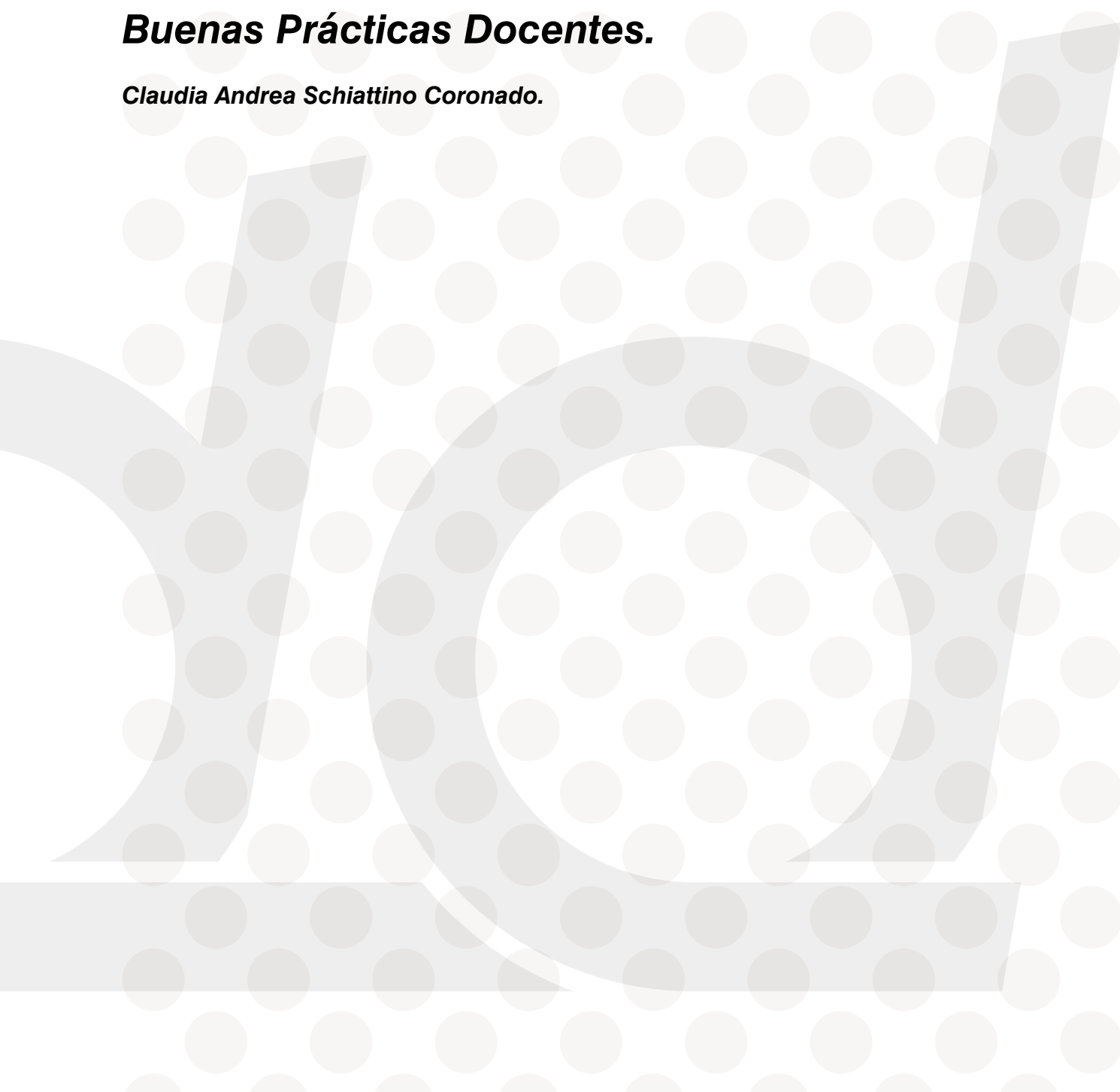
Con relación a lo segundo, la práctica docente, es interesante constatar cómo muchos de los autores han tenido que lidiar con situaciones que el debate académico relativo a los procesos de innovación docente ya ha adelantado, pero que cobran un matiz particular cuando es relatado desde la experiencia de académicos concretos, que se desempeñan en nuestra universidad con todo los recursos y limitaciones que ello supone. Por ejemplo, no son pocos los que tienen que hacer *el duelo* -como diría María Cónsul en su última visita a nuestra casa de estudios- por no alcanzar a tratar todo el programa de la asignatura en la que han decidido empezar a implementar metodologías activas centradas en el estudiante. En otros casos, se advierte una reflexión colectiva que ha hecho no sólo él o la profesora, sino el equipo de académicos de toda una unidad, sobre cómo se enseñaba la disciplina antes y cómo la están enseñando ahora o acerca de cómo eran los planes de estudio antes y después de los procesos de innovación curricular. Se trata de aprendizajes relacionados con logros y problemas, costos y oportunidades que se declaran de manera honesta y esperanzada a la vez.

Confiamos en que tanto la lectura de los textos que siguen, como su discusión durante la jornada, abundará en muchos otros tópicos que los que aquí hemos comentado y permitirá seguir avanzando en una innovación docente reflexiva de su quehacer.



# ***Buenas Prácticas Docentes.***

***Claudia Andrea Schiattino Coronado.***



## Buenas Prácticas Docentes

Claudia Andrea Schiattino Coronado<sup>(1)</sup>

Una de las dimensiones fundantes del Centro de Desarrollo Docente es promover la excelencia y la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la universidad mediante la gestión del currículo de pregrado, considerando sus distintos componentes y niveles de concreción, bajo el marco conceptual y directrices del Proyecto Educativo Institucional. Así como, acompañar, sistematizar y difundir la reflexión y las experiencias destacadas relacionadas con una docencia de calidad y la mejora de los aprendizajes de los estudiantes que les permita avanzar en la construcción de sus propios conocimientos.

Como organismo técnico de administración central, encargado de asesorar técnicamente el desarrollo de la docencia universitaria en la institución, se nos ha permitido acompañar en forma directa y cercana a los académicos que están realizando docencia directa en aula, lo que se traduce en la oportunidad de brindarles sugerencias oportunas y eficaces, que les permitan hacer propio un modelo de docencia universitaria acorde al Proyecto Educativo Institucional. Pero a su vez se generan espacios de franca y enriquecedora reflexión, donde junto a los docentes nos cuestionamos en torno al tema “¿Que es una buena práctica docente?”.

Cuando nos enfrentamos a esta interrogante aparecen las más variadas respuestas, pero principalmente un sinnúmero de características y criterios de calidad, que se listan pero sin la certeza suficiente ni la claridad de tener una definición contextualizada y real de lo que podemos entender como una buena práctica.

La primera certidumbre que abordamos en estos espacios de discusión, es que la definición de una buena práctica docente no podría ser meramente a nivel declarativo sino que estaría relacionada directamente con el Hacer y la Reflexión. Y en esto nos ayuda en la reflexión “convicciones” que forman parte del debate académico, según Miguel Zabalza:

(1). Claudia Andrea Schiattino Coronado<sup>(1)</sup>  
Educatora de Párvulos, Licenciada en Educación, Magister en gestión y Planificación Educativa, Directora del Centro de Desarrollo Docente, Universidad de Valparaíso.  
claudia.schiattino@uv.cl

1. La **Docencia** en sí misma es un componente importante en la formación de los estudiantes. Al final esta formación depende tanto del estudiante y de las oportunidades de aprendizaje que tuvo.
2. La **Docencia** pertenece a un tipo de actuación con características propias y distintas de las otras funciones del profesor universitario de investigación, extensión, administración.
3. La **buena enseñanza** no es sólo cuestión de práctica. Esta debe ser acompañada de Formación y Reflexión.
4. La **docencia** constituye un espacio de competencias profesionales, compuesta por conocimientos sobre los contenidos que se enseñan, sobre los procesos de enseñar y aprender, habilidades específicas de comunicación, de manejo de recursos didácticos, de gestión de métodos, de evaluación y por un conjunto de actitudes propias de los formadores, como empatía, rigor intelectual, disponibilidad, etc.

### **Fundamentación teórica “Las buenas prácticas”**

Partimos de la definición de “**práctica**” como el conjunto de procesos de transformación de una realidad en otra realidad (Barbier, 2000). Este proceso integra dimensiones funcionales, al igual que intelectuales, afectivas, teleológicas y axiológicas. Consideramos que las prácticas son el fruto de una interactividad entre dimensiones resaltando situaciones, sujetos y procesos.

Más difícil resulta definir el concepto de “**buenas prácticas**” por abarcar muchas actividades distintas (desde las institucionales a las docentes). Así, se puede decir que las “buenas prácticas” eran ejemplos de procedimientos y de conductas que fueron exitosas (Anne, 2003). Las “buenas prácticas” podrían ser entendidas como lo que en los países anglosajones denominan “mejores prácticas” (best practices), en el sentido de algo que funciona bien (things that work). Eso nos llevaría a pensar en la mejor práctica posible. No obstante, debido a las insuficiencias de esta concepción parece que el nombre de “buenas prácticas” es más prudente que el de “mejores prácticas”.

También, se puede definir de forma más completa la “buena práctica” como el desarrollo de una actividad –con frecuencia innovadora– que ha sido experimentada y evaluada y de la que se puede presumir su éxito. Es la innovación lo que permite mejorar el presente y, de hecho, tiene (o podría tener) valor de modelo o de estándar en un sistema dado.

En este sentido, Epper y Bates (2004), le atribuyen al concepto de “buenas prácticas”, las siguientes características:

- Contribuye a mejorar el desempeño de un proceso.
- Responde a una experiencia sistematizada, documentada y experimentada.
- Que aplica métodos de excelencia basados en la innovación.
- La categoría de “buenas prácticas” le hace extrapolable a otros contextos.

Ahora bien, desde el ámbito educativo, las buenas prácticas docentes son una intervención en educación que han alcanzado permanencia y sustentabilidad en el tiempo a través de sus buenos resultados, teniendo presente que la “práctica de enseñanza” no se reduce sólo a realizar la enseñanza en clase, sino que incluye mínimamente, una fase preactiva, una fase interactiva (Jackson, 1991) y una fase postactiva (Clark y Peterson, 1990). A su vez, en la enseñanza preactiva podemos distinguir dos etapas: la enseñanza preactiva, referida a las tareas que realiza el docente al planificar las actividades o elegir contenidos y materiales (planificación remota). Y la enseñanza preactiva, para referirse a las tareas que realiza el docente después de planificar pero antes de enseñar.

Por lo tanto una buena práctica docente es aquella experiencia práctica e implementada, con posibilidades de contraste, análisis y evaluación y no una reflexión sobre teorías a desarrollar. Desde un modelo centrado en el aprendizaje y a la luz de las nuevas exigencias educativas del siglo XXI, se presentan los *Seven Principles for good practice*, de Chickering A.W. y su colega Ehrmann S.C. (1996), que nos permiten clarificar cuáles son los elementos que deben estar presentes en una buena práctica docente.

- Las buenas prácticas fomentan el contacto entre estudiantes y docentes. Tienen consideración de las nuevas tecnologías de comunicación y se usan para el beneficio de estudiantes y académicos, como una alternativa que permita promover la interactividad y flexibilidad temporal y geográfica de estos actores pedagógicos.
- Las buenas prácticas desarrollan la reciprocidad y la cooperación de los estudiantes entre sí.
- Las buenas prácticas usan técnicas de aprendizaje activo.
- Las buenas prácticas deben proporcionar un feedback oportuno. Es siempre necesaria la evaluación del aprendizaje pero debe ser en tiempos oportunos que faciliten la retroalimentación, y debe estar acompañada de una permanente monitorización y acciones de autoevaluación de los procesos de desarrollo del conocimiento y competencias.
- Las buenas prácticas deben enfatizar la definición de plazos para la conclusión de tareas. Se refiere a que el estudiante logre equilibrar la gestión de su tiempo. (SCT)
- Las buenas prácticas deben implicar expectativas elevadas.
- Las buenas prácticas respetan los diferentes talentos y las diferentes formas de aprender.

Cuando asumimos estos principios, se hace realidad un nuevo paradigma de enseñanza y aprendizaje. Se demanda un cambio e innovación en la docencia para abordar un desempeño del proceso de enseñanza y aprendizaje desde estándares de calidad. En la búsqueda de esta calidad y en la identificación de buenas prácticas, se consideran aquellas que relacionan el aprendizaje con los intereses, necesidades, experiencias y perspectivas profesionales de los estudiantes; tienen objetivos muy claros con respecto al proceso didáctico y marcan retos de aprendizaje; desarrollan un proceso de evaluación, coevaluación y autoevaluación en el que todos los elementos personales implicados en el proceso didáctico colaboren en la mejora continua; plantean nuevos modelos de evaluación dirigidos no solo a los resultados sino también a los procesos, a las competencias, capacidades y todos los procesos relacionados con el trabajo realizado por el estudiante.

## **¿Cómo orientar las *buenas prácticas docentes*?**

Las características de una buena práctica se orientan desde:

### **Modelo educativo UV**

Según nuestro proyecto educativo, se establecen algunos principios básicos de la docencia como:

- Docencia centrada en el estudiante, promoviendo y facilitando el aprendizaje autónomo.
- Resignificación del rol del profesor, como gestor del aprendizaje.
- Nueva organización de las actividades formativas.
- Nuevas formas de evaluar los aprendizajes.

Por otra parte, aparecen también algunos principios didácticos básicos para sostener el modelo pedagógico, tales como:

- Preparar al sujeto para el aprendizaje autónomo, pero acompañado.
- Dar más importancia al manejo de herramientas de aprendizaje que a la acumulación de conocimientos.
- Salvaguardar el adecuado equilibrio entre las exigencias y el apoyo para el aprendizaje.

### **Perfil de egreso de la carrera**

El PE de cada plan de formación, define estándares para cada una de las competencias genéricas y específicas, a través de estos podemos establecer un itinerario hacia la mejora en el que se explicita, que necesita saber y hacer el personal docente, para desarrollar una enseñanza de calidad.

**¿Qué es necesario saber para una *buena práctica docente*?**

- Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares
- Metodologías
- Como aprenden los estudiantes
- Evaluación

**¿Qué es necesario hacer para desarrollar una “buena práctica docente”?**

- Planificar el proceso de enseñanza
- Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares (ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles)
- Diseñar las metodologías y organizar actividades (coreografía didáctica)
- Manejar e integrar las nuevas tecnologías y recursos diversos
- Diseñar material de apoyo

**¿Cómo Ser para desarrollar una “buena práctica docente”?**

- Comunicarse con los estudiantes
- Orientador /Tutor
- Autocrítico
- Reflexivo
- Innovador

**¿Cómo saber si estoy desarrollando una buena práctica docente?**

- A través de los resultados de mis estudiantes.

# ***Administración Hotelera y Gastronómica***



# ***Experiencia en la Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos.***

***Peter Bravo Villarroel, Hilde Obermöller Canales, María Francisca Soto Narbona.***

## Experiencia en la Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos

Peter Bravo Villarroel<sup>(1)</sup>, Hilde Obermüller Canales<sup>(2)</sup>, María Francisca Soto Narbona<sup>(3)</sup>

### Resumen

Se describe el desarrollo y ejecución del trabajo realizado en conjunto por las asignaturas de Taller de Integración UV I y Gestión de Eventos, ambas asignaturas del segundo ciclo de formación de la carrera de Administración Hotelera y Gastronómica de la Universidad de Valparaíso, donde se aplicó el aprendizaje basado en proyectos. Mediante esta metodología los estudiantes integraron el trabajo en aula y la interacción con la comunidad, resultando una estrategia útil para generar vinculación con el medio y potenciar el desarrollo de competencias requeridas para el desempeño de los futuros profesionales que forma la Universidad.

### Introducción

El aprendizaje es una actividad humana intrínsecamente compleja que, como señala Barnett (1992), tiene un efecto en quien decide participar activamente de él. Según Van den Bergh et al. (2006), éste puede ser un proceso colaborativo e individual, autorregulado e intencional.

Diversas estrategias permiten que esta visión del aprendizaje, más activo y autónomo, llegue de la teoría al uso concreto, cambiando el papel pasivo que había desempeñado el estudiante reproductor de conocimientos (Rodríguez-Sandoval, Vargas- Solano y Luna-Cortés, 2010). Dentro de dichas estrategias se encuentra el aprendizaje basado en proyectos.

El aprendizaje basado en proyectos permite a los estudiantes aplicar conocimientos, construir nuevos conocimientos y desarrollarse en forma autónoma y responsable, siendo ellos los responsables de planificar y estructurar las actividades e implementar el proyecto diseñado. El profesor cumple un rol de mediador, guiando a los estudiantes para lograr los resultados de aprendizaje esperados.

En este modelo de aprendizaje, los estudiantes planifican e implementan proyectos reales más allá de la sala de clases, desarrollándose actividades interdisciplinarias que tienen impacto en el largo plazo (Blank, 1997; Dickinson, et al, 1998; Galeana, 2006; Majó y Baqueró, 2014).

(1). Peter Bravo Villarroel  
Licenciado en Administración Hotelera y Gastronómica, Académico de la Escuela de Administración Hotelera y Gastronómica de la Universidad de Valparaíso.  
peter.bravo@uv.cl

(2). Hilde Obermüller Canales  
Ingeniero en Alimentos, Magíster en Gestión de Organizaciones, Académica de la Escuela de Administración Hotelera y Gastronómica de la Universidad de Valparaíso.  
hilde.obermoller@uv.cl

(3). María Francisca Soto Narbona  
Administrador de Negocios Internacionales, Magíster en Gestión de Organizaciones, Académica de la Escuela de Administración Hotelera y Gastronómica de la Universidad de Valparaíso.  
mariafrancisca.soto@uv.cl

A través de esta metodología se implementan competencias de carácter transversal, puesto que mediante el trabajo en grupo, los estudiantes pueden fortalecer el autoaprendizaje, las capacidades de liderazgo y establecer roles dentro de un equipo de trabajo, competencias que habitualmente no se pueden desarrollar frente a una clase tradicional.

Según Galeana (2006), entre los principales beneficios reportados por algunos autores de este modelo de aprendizaje, se incluyen los siguientes:

- Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997; Dickinsion et al, 1998).
- Aumentan la motivación. Se registra un aumento en la asistencia, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las actividades (Bottoms & Webb, 1998; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).
- Integración entre el aprendizaje en la sala de clases y la realidad. (Blank, 1997; Bottoms & Webb, 1998; Reyes, 1998).
- Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento (Bryson, 1994; Reyes, 1998).
- Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund, Bielefeld, & Underwood, 1997).
- Establecer relaciones de integración entre diferentes disciplinas.
- Aumentar la autoestima. Los estudiantes se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la comunidad (Jobs for the future, n.d.).
- Acrecentar las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este (Thomas, 1998).

En resumen, Galeana (2006), señala que el aprendizaje basado en proyectos apoya a los estudiantes a: (1) adquirir conocimientos y habilidades, (2) aprender a resolver problemas de distintos niveles de complejidad y (3) llevar a cabo actividades complejas utilizando dichos conocimientos y habilidades.

En este contexto, y a partir del proceso de implementación de la innovación curricular de la carrera de Administración Hotelera y Gastronómica, se desarrolló el programa de Talleres de Integración de la Universidad de Valparaíso, que contempla en el quinto semestre, la primera de tres asignaturas presentes en el plan de estudios.

El Taller de Integración UV I contribuye al fortalecimiento de las competencias profesionales de egreso, tanto las explicitadas en el Proyecto Educativo UV así como en las competencias genéricas y de licenciatura de la carrera; se centra en la autorregulación para la autogestión, considerando que los estudiantes han desarrollado un proceso formativo donde debieran ser capaces de poner en ejercicio un conjunto de saberes y habilidades adquiridas de las distintas líneas disciplinares del plan común de la carrera.

El taller está diseñado para aportar a las competencias genéricas del Sello UV: capacidad para trabajar en escenarios complejos y actuar con sentido de ciudadanía; capacidad para liderar grupos y trabajar en equipo; capacidad para gestionar la información y mejorar su aprendizaje; capacidad para comunicarse en forma oral y escrita en la propia lengua de manera efectiva. Asimismo, aporta al logro de la siguiente competencia de la Licenciatura: colabora en actividades de docencia e investigación a través de la sustentación teórica y conceptual del estado actual del conocimiento en relación a las problemáticas que enfrenta la industria hotelera y gastronómica.

Por su parte, la asignatura de Gestión de Eventos, también correspondiente al quinto semestre del plan de estudios, desarrolla la temática de los eventos, su diseño, planificación, ejecución y evaluación, considerando para ello el trabajo en equipo, la autogestión y la comunicación. Dicha asignatura, además de contribuir al desarrollo de las competencias genéricas de sello UV, aporta al logro de las siguientes competencias específicas del plan común de los estudiantes: administra empresas de la industria de la hospitalidad en un contexto de competencia global con una concepción estratégica del servicio; y opera empresas de servicios dedicadas a la hospitalidad con altos estándares de calidad liderando equipos de trabajo.

Ambas asignaturas, haciendo un trabajo en conjunto entre sus estudiantes y profesores, aplicaron la metodología del aprendizaje basado en proyectos trabajando integradamente, donde se les pidió a los estudiantes vincularse con la comuna de Olmué.

Olmué es una comuna cuya principal fuente de ingresos se basa en el turismo, y es denominada la Capital Folclórica de Chile. Los estudiantes debieron indagar principalmente en su oferta hotelera y gastronómica, transformando los resultados de la investigación en un producto final que fue presentado en un evento diseñado, planificado y ejecutado por ellos mismos.

## **Metodología**

### **Proyecto de aula**

Al comenzar el semestre, se les plantea a los estudiantes la ejecución de un proyecto que deben desarrollar a lo largo del semestre académico, en el cual tienen que aplicar los conceptos teóricos vistos durante los primeros cuatro semestres de la carrera. También se les indicó que debían presentar avances semanales del trabajo realizado.

El planteamiento es crucial para el éxito del proyecto por lo que es deseable que profesores y estudiantes lo desarrollen en compañía. Mientras más involucrados estén los estudiantes en el proceso, más van a retener y a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje (Bottoms & Webb, 1998).

### **1. Selección del tema**

Los profesores plantean el tema “Diagnóstico de la identidad Hotelera y Gastronómica de la Comuna de Olmué”, el cual permite motivar a los estudiantes, ya que al estar relacionado con la carrera, pueden aplicar y afianzar sus conocimientos previos. Además, les permite reflexionar sobre qué y cómo deben investigar, así como decidir estrategias que les permitan cumplir con los desafíos propuestos.

### **2. Definición de grupos de trabajo**

Los estudiantes formaron grupos de trabajo de acuerdo a sus preferencias,

constituyéndose en equipos con diversas capacidades, lo que permite enriquecer el trabajo.

### **3. Planificación**

Una vez formado los grupos se les pidió a los estudiantes realizar un análisis FODA de sus integrantes que les permitiera determinar principalmente las fortalezas de cada uno de ellos.

Luego debieron presentar un plan de trabajo donde especificaron las tareas previstas, los encargados de cada una las actividades y además de una carta gantt donde especificaban el tiempo de ejecución del proyecto.

### **4. Desarrollo del trabajo**

Se les solicitó realizar un portafolio de evidencias digitales donde documentaran la información obtenida en las investigaciones previas.

**4.1 Introducción:** Lo primero que debieron investigar fue “Identidad y Patrimonio Cultural”. Allí, debieron determinar: origen de la idea de Patrimonio Cultural, sus componentes.

- Función sociopolítica: patrimonio como cohesión social
- Función económica: patrimonio como bien de consumo
- Función cognitiva: patrimonio como conocimiento

#### **4.2 Diagnóstico de la Hotelería y la Gastronomía en la localidad:**

En este punto se les pidió a todos los grupos que hicieran un levantamiento de los Hoteles y Restaurantes de la ciudad.

Con este antecedente se les indicó un número de Hoteles y Restaurantes a entrevistar por grupo, donde debían entrevistar a los empresarios y a su personal. Además, se les solicitó desarrollar entrevistas a la Alcaldesa y a los directores de la Cámara de Comercio y Turismo de Olmué.

Luego, cada grupo entregó una propuesta de encuesta y entrevista a aplicar, la cual se discutió en el curso, y se hizo una encuesta y entrevista tipo, esto guiado por los profesores.

Asimismo, se solicitó a cada grupo realizar un documento donde se estableciera lo siguiente:

- Concepto Hotelero y Gastronómico de la ciudad
- Historia Hotelera y Gastronómica de la ciudad
- Diagnóstico Hotelero y Gastronómico de la ciudad
- Aspectos diferenciadores de los establecimientos Hoteleros y Gastronómicos de la ciudad (mapa de ubicación, características de los mismos, oferta, servicios)
- Análisis FODA

Este documento fue revisado semanalmente para retroalimentar al grupo y hacer las indicaciones pertinentes.

## 5. Productos solicitados

**5.1 Afiche:** Las entrevistas y las encuestas debieron generar como producto final un afiche donde apareciera en la parte superior la identidad, ya sea Hotelera o Gastronómica, determinada. Además, una breve historia de Olmué, los objetivos generales

Diagnóstico: Identidad Hotelera o Gastronómica de una Ciudad			
Concepto Hotelero o Gastronómico:		Fecha:	
Objetivo del Trabajo:			
Imagen  Historia del Desarrollo Hotelero o Gastronómico de la Ciudad	Objetivo General:	Resultados Obtenidos:	Foto Alumno con entrevistado
	Objetivos Específicos:		
Conclusiones:		Respuestas más relevantes de los Entrevistados:	

y específicos del trabajo, resultados obtenidos, una foto de los alumnos y los entrevistados con un breve resumen de la misma y, por último, las conclusiones.

**5.2 Documento:** Se solicita a los estudiantes documentar la información en base a un modelo establecido previamente. Este documento cuenta con una introducción, un marco referencial, un marco metodológico, el planteamiento del problema, un análisis de los resultados y conclusiones.

**5.3 Evento:** A través de la integración de asignaturas, los estudiantes organizaron el evento que tenía por objetivo la difusión de los resultados. Para ello, se realizó una ceremonia en la Plaza de Olmué, donde se contó con la presencia del Director de la Cámara de Comercio y empresarios del rubro, además de la comunidad. El programa incluyó palabras de los principales actores de la comunidad, un resumen de los resultados obtenidos, un panel de discusión y un cóctel de cierre.

## **6. Monitoreo de los avances de la investigación**

Los alumnos presentaban una vez a la semana un avance de la investigación, lo que permitió revisar, orientar y guiar el trabajo desarrollado. Asimismo, se les pedía exponer brevemente sus avances ante el curso.

## **7. Análisis de los resultados**

Se compartió la información obtenida por cada grupo con una exposición apoyada con medios audiovisuales, la cual fue recopilada en un documento final que permitió estructurar e indicar cuál era la conclusión obtenida de la investigación realizada. Dichas conclusiones fueron compartidas con la comunidad de Olmué en el evento final.

## **8. Presentación del producto**

Se concluyó la investigación con un evento realizado en la Plaza de Olmué donde se presentaron a la comunidad los afiches, un resumen de los resultados obtenidos, un panel de discusión y un cóctel con música y bailes folclóricos.

### **Las principales dificultades**

Las principales dificultades enfrentadas al momento de trabajar mediante el aprendizaje basado en proyectos surgen del proceso de adaptación de los estudiantes a esta metodología que les exige un gran compromiso, implicando tiempo y recursos relacionados con la investigación y la ejecución del proyecto. Por ejemplo, para realizar los viajes al punto de investigación o la impresión de los afiches, entre otros. En este sentido, se vuelve fundamental el apoyo institucional para potenciar el desarrollo de estas iniciativas.

### **Conclusión**

El proceso de aprendizaje basado en proyectos tiene como característica principal que al finalizar el proyecto los estudiantes puedan apreciar sus ideas, aportes y logros de manera tangible, evidenciando entre los participantes y la comunidad el resultado del trabajo realizado desde la planificación hasta la ejecución del mismo, lo que permite retroalimentar entre los integrantes las distintas etapas e identificar cómo influye la toma de decisiones en el resultado final.

A través de esta experiencia, se pudo apreciar una mayor motivación de los estudiantes cuando articulan el proceso de aprendizaje en conjunto con sus propios intereses, comprobándose de esta manera lo planteado por los distintos autores revisados (Bottoms & Webb, 1998; Galeana, 2006; Moursund et al., 1997). Esto permite desarrollar mayor profundidad y retención en los conocimientos, el nacimiento y desarrollo de habilidades sociales, y la estimulación del proceso cognitivo a través de la participación activa de los alumnos.

### **A los estudiantes les permitió:**

- Reconocer las competencias que han adquirido a través de los cuatros semestres cursados anteriormente.
- Interrelacionar los conocimientos adquiridos en las distintas asignaturas.
- Poner en práctica los principios básicos del trabajo en equipo.
- Aprender a resolver conflictos con sus pares.
- Resolver situaciones con entrevistados poco empáticos.
- Actuar positivamente ante la crítica constructiva, reconociendo

errores y mejorando cuando se les ha indicado que el trabajo no cumple con los requerimientos.

- Reconocer las fortalezas de sus compañeros de grupo.
- Promover su capacidad de investigación.
- Integrarse a la comunidad de Olmué, haciendo un aporte de conocimientos para el desarrollo de la comuna.

Se concluye que el aprendizaje basado en proyectos permite diseñar un proceso de aprendizaje más específico en cuanto a lo que se pretende lograr, puesto que se adapta a las características del grupo de trabajo, lo que permite tener mayor flexibilidad en las distintas etapas desde la planificación hasta la finalización del proyecto. Además, fortalece el vínculo entre los integrantes del grupo de trabajo y el cuerpo docente, e integra a la comunidad, la cual puede apreciar y retroalimentar lo realizado.

Asimismo, se considera que para el logro de los resultados de aprendizaje fue de vital importancia el monitoreo constante del proceso, favoreciéndose de esta manera la evaluación continua y el involucramiento de profesores y estudiantes en el proceso formativo.

Por otra parte, se destaca la importancia de la integración y el trabajo conjunto de los profesores de las asignaturas, comprobándose los beneficios del trabajo colaborativo para la mejora de la docencia universitaria.

### **Referencias Bibliográficas**

- Barnett, R. (1992). *Improving Higher Education*. Buckingham: SRHE/Open University Press.
- Blank, W. (1997). Authentic instruction en W.E. Blank & S. Harwell (Eds.), *Promising practices for connecting high school to the real world* (pp. 15–21). Tampa, FL: University of South Florida. (ERIC Document Reproduction Service No. ED407586).
- Bottoms, G., y Webb, L.D. (1998). *Connecting the curriculum to "real life."* *Breaking Ranks: Making it happen*. Reston, VA: National Association of Secondary School Principals. (ERIC Document Reproduction Service No. ED434413)

- Dickinson, K.P., Soukamneuth, S., Yu, H.C., Kimball, M., D'Amico, R., Perry, R., et al. (1998). *Providing educational services in the Summer Youth Employment and Training Program [Technical assistance guide]*. Washington, DC: U.S. Department of Labor, Office of Policy & Research. (ERIC Document Reproduction Service No. ED420756)
- Galeana, L. (2006). Aprendizaje basado en proyectos. *Revista digital de Investigación en Educación a Distancia*. Universidad de Colima. Recuperado de <http://ceupromed.ucol.mx/revista/PdfArt/1/27.pdf>
- Jobs for the Future. (s.f.). *Using real-world projects to help students meet high standards in education and the workplace* [Issue brief]. Boston, MA: Author, & Atlanta, GA: Southern Regional Education Board. Recuperado de <http://www.jff.org/publications/using-real-world-projects-help-students-meet-high-standards-education-and-workplace>
- Majó, F. y Baqueró, M. (2014). *8 ideas clave. Los proyectos Interdisciplinarios*. Barcelona: Graó.
- Moursund, D., Bielefeldt, T., y Underwood, S. (1997). *Foundations for The Road Ahead: Project-based learning and information technologies*. Washington, DC: National Foundation for the Improvement of Education.
- Reyes, R. (1998). *Native perspective on the school reform movement: A hot topics paper*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory, Comprehensive Center Region X.
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, E., y Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia “aprendizaje basado en proyectos”. *Educ.Educ.* 13 (1), 13-25.
- Van Den Bergh, V., Mortermans, D., Spooren, P., Van Petegem, P., Gijbels, D., y Vanthournout, G. (2006). New assessment modes within project-based education – the stakeholders. *Studies in Educational Evaluation*, 32, 345-368.

# ***Auditoría***



***Innovación Curricular en la asignatura de Desarrollo  
Pensamiento Lógico Matemático en la Escuela de Auditoría.***

***Roberto Araya Luan, Víctor Vilches Contreras.***

## Innovación Curricular en la asignatura de Desarrollo Pensamiento Lógico Matemático en la Escuela de Auditoría

Roberto Araya Luan<sup>(1)</sup>, Víctor Vilches Contreras<sup>(2)</sup>

### Resumen

*La mayoría de los estudiantes que ingresan a la carrera de Auditoría de la Universidad de Valparaíso provienen de colegios técnicos (mención Contabilidad), colegios municipalizados y colegios subvencionados de nivel socioeconómico medio-bajo, donde lamentablemente su aprendizaje matemático ha estado orientado a la reproducción de ciertas fórmulas y procedimientos que en nada contribuyen al desarrollo de habilidades cognitivas y al desarrollo del pensamiento creativo; lo que es un obstáculo al enfrentarse a ciertas situaciones o problemas que requieren de análisis y razonamiento deductivo. Esta problemática no solamente se presenta en las asignaturas de matemáticas, sino también en las asignaturas de contabilidad y administración.*

### Introducción

Para nadie es novedad que la gran mayoría de los estudiantes que ingresaron durante los últimos años a la Educación Superior, en particular a la Universidad de Valparaíso y específicamente a la carrera de Auditoría en sus campus de Valparaíso y Santiago, presentaban características similares a su grupo de pares de promociones anteriores, es decir, con serias deficiencias a nivel cognitivo, que en las asignaturas de matemáticas iniciales se manifestaron en errores tanto conceptuales como operacionales, con conocimientos previos erróneos y peor aún internalizados como verdades absolutas.

Pese a que un gran número de los estudiantes asimila los nuevos contenidos en lo que se refiere a la parte procedimental, la falencia en la comprensión y análisis de dichos contenidos u objetos matemáticos, así como sus propiedades y aplicaciones, queda de manifiesto al momento de enfrentarse a una cierta situación problema que requiera de un análisis, planteamiento, interpretación y comunicación de resultados; debido fundamentalmente a una serie de factores dentro de los cuales podemos destacar: carencia y concepciones erróneas de ciertos contenidos matemáticos elementales, falta de hábitos de estudios y falta de actitud hacia el aprendizaje continuo.

La Dirección de la carrera de Auditoría, consciente de esta problemática, ha tratado de buscar estrategias posibles para dar una solución real y

(1). Roberto Araya Luan  
Profesor de Matemáticas, Licenciado  
en Matemáticas y Ciencias de la  
Educación, Magíster en Enseñanza de  
las Ciencias con Mención en Didáctica  
de la Matemática, Académico de la  
Escuela de Auditoría de la Universidad  
de Valparaíso.  
roberto.araya@uv.cl

(2). Víctor Vilches Contreras  
Profesor de Matemáticas, Licenciado  
en Matemáticas, Magíster en  
Matemáticas, Doctor (c) en  
Matemáticas, Académico de la Escuela  
de Auditoría de la Universidad de  
Valparaíso.  
victor.vilches@uv.cl

efectiva, implementando a partir del año 2005 programas de nivelación, tutorías y ayudantías. A la vez, se han reestructurado los contenidos en las asignaturas de Matemáticas I, privilegiando la comprensión de ciertos contenidos por sobre la cantidad de ellos. Pese a todos los esfuerzos realizados, no ha sido posible disminuir la tasa de reprobación y de deserción en dichas asignaturas, los conocimientos insuficientes, “errores”, no son superados por los alumnos lo que significa que son un obstáculo en la generación de nuevos aprendizajes y conducen irremediabilmente al fracaso académico.

*Si los errores son elementos usuales en nuestro camino hacia el conocimiento verdadero, hemos de concluir que en el proceso usual de construcción de los conocimientos matemáticos van a aparecer de forma sistemática errores y por tanto el proceso mencionado de construcción, deberá incluir su diagnóstico, detección, corrección y superación mediante actividades que promuevan el ejercicio de la crítica sobre las propias producciones. (Rico, 1995.)*

Alineándose con la innovación curricular propuesta por la Universidad de Valparaíso la Dirección de la carrera de Auditoría a partir del año 2012 ha reestructurado su malla curricular dándole una orientación por competencias, lo que ha implicado reestructurar planes y programas de estudios. Dentro de este proceso de reestructuración los profesores de las asignaturas de matemáticas propusieron a la Unidad de Gestión Pedagógica de la carrera, encargada de tal reestructuración, implementar la asignatura de “Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático” en el primer semestre.

El objetivo de dicha asignatura sería proporcionar a los alumnos que se inician en la carrera de Auditoría un conjunto de conocimientos y experiencias que le permitan reestructurar cognoscitiva y conceptualmente su aprendizaje matemático previo, mediante la implementación de actividades y estrategias que favorezcan el razonamiento y el desarrollo de habilidades y destrezas para afrontar con éxito las asignaturas de matemáticas posteriores y en general su formación académica y su desenvolvimiento, tanto en el mundo laboral como en su vida diaria. Este proyecto de implementación de la asignatura citada, se enmarca

dentro de la Teoría de las Situaciones Didácticas propuesta por Guy Brousseau como un modelo de los procesos de aprendizaje y enseñanza. Teniendo como hipótesis que: “Las conceptualizaciones fundamentales para el aprendizaje son las que surgen de la acción al abordar situaciones problemas”. De ahí que el objetivo general que se propuso fue la construcción de nuevas situaciones didácticas para el logro de los aprendizajes de ciertos contenidos matemáticos como Lógica y Conjuntos, Relaciones y Funciones, Números Naturales y Relaciones en el Plano, que en alguna medida son conocimientos previos.

Las situaciones anteriormente descritas fueron enfocadas desde un paradigma constructivista que genera espacios para que los estudiantes accionen, reflexionen, comuniquen, verifiquen y justifiquen sus estrategias de resolución, permitiendo generar instancias para aplicar diferentes formas de evaluaciones de las cuales ellos puedan ser partícipes. Dichas actividades permiten desarrollar en los estudiantes diferentes competencias tales como: comprensión de los conceptos matemáticos tratados que permitan el logro de aptitudes de abstracción y de razonamiento deductivo; diseñar, desarrollar e implementar aplicaciones matemáticas en diversos contextos; manejar un lenguaje para representar ciertos modelos matemáticos fundamentales para simular sus comportamientos e interacciones; tomar decisiones y solucionar problemas.

Lo anterior, se pretende lograr mediante una metodología de estudio centrada en el estudiante a través de lluvias de ideas, métodos exploratorios e institucionalización de los contenidos u objetos matemáticos, trabajo de investigación en terreno para revisar la forma en que estos contenidos son tratados en el mundo laboral relacionado con las ciencias económicas y administrativas, así como también incentivar el trabajo en equipo y finalmente fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia el quehacer matemático.

El programa de la asignatura se ha dividido en tres unidades, cuyo objetivo general es “aplicar estrategias para el análisis, interpretación y comunicación de resultados en la resolución de problemas relacionados con las Ciencias Económicas y Administrativas”.

- I Unidad: Algunas estrategias para el desarrollo del Pensamiento Matemático.
- II Unidad: Actividades que desarrollan el Pensamiento Matemático.
- III Unidad: Introducción a la Modelación .

### **Metodología de enseñanza y actividades a realizar por el estudiante para lograr el aprendizaje**

Trabajo en grupo en el desarrollo y análisis de situaciones problema que permitan desarrollar la aptitud lógica, espacial y numérica; elaboración, entrega y defensa de los resultados obtenidos.

### **Ejemplo de Planificación de una actividad**

#### **1. Interrogantes previas**

¿Qué quiero que los estudiantes aprendan en esta actividad? ¿Cómo van a aprender ese contenido los estudiantes y de qué forma se desarrollará la actividad? ¿Para qué es necesario que aprendan este contenido?

- Nombre de la actividad:
- Curso en que se aplica:
- Tema de la clase:
- Etapa del curso en que se sitúa esta clase:
- Aspectos a observar y/o evaluar:

#### **2. Del trabajo propiamente tal**

Comprensión e interpretación de la situación problema planteada, identificación de datos, variables y relaciones entre ellas, estrategia utilizada, análisis e interpretación y comunicación de resultados (uso de una rúbrica).

#### **3. Del trabajo en equipo**

Actitud al trabajo en equipo (respeto, empatía, tolerancia), participación y colaboración (uso de una lista de cotejos).

#### **4. De la situación problema planteada**

Que aprendan a movilizarse en los diferentes cambios de registro.

## 5. De la evaluación

Crear cultura de evaluación, lo que implica responsabilidad y autocrítica al momento de autoevaluarse y evaluar a sus compañeros.

## 6. Secuencia Didáctica

**6.1 Objetivo general:** Lograr que el estudiante se pueda movilizar entre los diferentes cambios de registro (verbal, algebraico y gráfico) en la resolución e interpretación de una situación problema.

## 7. Instrucciones para desarrollar la actividad

**7.1 Evaluación:** Autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (rúbricas y lista de cotejo).

**7.2 Situación problema:** Don Arturo, propietario de una parcela en Panquehue, pueblo cercano a San Felipe, fue notificado por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) que su parcela sería expropiada en 20 metros de frente, con el fin de ampliar la carretera Valparaíso-Cristo Redentor. Como indemnización se le darían 30 metros de ancho del terreno colindante al lado derecho de su parcela, el cual posee las mismas características del suyo en términos de explotación agrícola.

Si el ancho de la parcela de don Arturo mide 100 metros más que el largo, ¿cuáles deberían ser las dimensiones mínimas de su parcela para que don Arturo acepte favorablemente la propuesta, sin tener que interponer un recurso de protección ante la Corte de Apelaciones?

- Construya un esquema gráfico de la situación planteada.
- Plantee la inecuación que le permite resolver el problema.
- Resuelva la inecuación planteada en el punto b.
- Represente gráficamente las funciones cuadráticas asociadas a la inecuación, luego achure la región de aceptación y de rechazo de la propuesta.
- Analice e interprete los resultados obtenidos.

**7.3 Competencias a desarrollar:** Capacidad de comunicación oral y escrita; capacidad de abstracción, análisis y síntesis; capacidad de crítica y de autocrítica; y capacidad para integrar equipos.

**7.4 Subcompetencias a desarrollar:** Comprender e interpretar diversos registros de representación; aplicar estrategias para el análisis e interpretación en la resolución de problemas; capacidad para cambiar sus paradigmas respecto del trabajo intelectual, alejándose de lo reproductivo para centrarse en lo transferencial, crítico y creativo; actitud, empatía, tolerancia, respeto y responsabilidad para el trabajo grupal basado en aprendizajes colaborativos.

## **8. Rol y actividades del profesor**

**8.1 Al inicio:** Motivador de la actividad a realizar.

**8.2 Durante el proceso:** Guía del aprendizaje, moderador de la actividad.

**8.3 Fase final:** Moderador en la exposición de los diferentes grupos. Institucionalizador de los contenidos u objetos matemáticos involucrados en la actividad, evaluador del trabajo de los alumnos.

## **9. Rol y actividades de los estudiantes**

**9.1 Al inicio:** Estar atento a las indicaciones del profesor, predisposición al trabajo en equipo.

**9.3 Durante el Proceso:** Participación activa en su grupo de trabajo, poner en juego actitudes valóricas, consensuar una estrategia adecuada que le permita abordar el problema planteado, ejecutar la estrategia seleccionada.

**9.2 Fase final:** entrega de informe con los resultados obtenidos, análisis e interpretaciones de los mismos; exponer los resultados obtenidos, autoevaluarse, evaluar tanto a sus compañeros de grupo como a los demás grupos.

## Conclusión

La modalidad de trabajo grupal o aprendizaje colaborativo es una instancia propicia para que el estudiante trabaje en la construcción del conocimiento significativo, desarrolle sus habilidades y capacidades e incorpore a su proyecto de formación actitudes y valores; teniendo en cuenta que la apropiación colectiva de conocimientos favorece la adquisición individual. El tipo de actividad planteada permite un trabajo colaborativo donde el aprendizaje colectivo favorece el aprendizaje individual; además de permitir diferentes formas de evaluaciones.

La implementación de este curso ha dado sus frutos, reduciendo en cifras importante el porcentaje de estudiantes reprobados en las asignaturas de Matemáticas I durante los dos últimos años en que se ha implementado, la tabla siguiente da cuenta de este hecho:

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2012	2013	2014
% Aprobados	26,7	35,4	50,6	58,3	59,8	65,4	73,3	79,5
% Reprobados	73,3	64,6	49,4	41,7	40,2	34,6	26,7	20,5

Pese a todas las limitaciones que esta propuesta didáctica pueda tener y que por cierto requiere ser mejorada semestre a semestre de acuerdo a las experiencias recogidas en su implementación, creemos que el esfuerzo desplegado para dejar en evidencia la problemática que envuelve el paso de la Educación Media a la Educación Superior, la ruptura didáctica planteada por la Universidad frente al nivel de Enseñanza Media, y que también refleja lo que ocurre en la carrera de Auditoría de la UV, y que es común a la mayoría de las universidades del país, no ha sido en vano. Estamos conscientes que la problemática no está resuelta, pero hemos ido dando pasos importantes no solo al reconocer y asumir esta realidad, sino que también al instar a poner todos los esfuerzos institucionales que sean necesarios para atacar el problema de raíz. No basta con la implementación de programas especiales de reforzamiento, de nivelación o propedéuticos, si estos se desarrollan en un modelo tradicional de enseñanza.

Como planteamos al inicio de este trabajo, este da cuenta de la puesta en juego de una secuencia de actividades, que difieren de lo tradicional,

para abordar ciertos conceptos matemáticos y darle un enfoque que va mucho más allá de su operatividad y de su manipulación algebraica. El uso del registro gráfico de forma más activa durante un proceso de enseñanza aprendizaje y específicamente las situaciones problemas contextualizadas que se proponen no es muy habitual en los estudiantes. Sin embargo, creemos que si damos a los estudiantes la oportunidad de asociar el objeto matemático en estudio a un contexto grafico como el descrito en las actividades incluidas en nuestra secuencia didáctica, éste puede enriquecer su concepto a través de la adquisición de sentido al desarrollo algebraico y significado del objeto matemático en estudio, al tener una visión alterna en otro contexto.

Es necesario también destacar el comportamiento y la actitud que han tenido los estudiantes con los que hemos trabajado durante el transcurso de los tres semestres en que hemos implementado este programa, alumnos dispuestos a trabajar, participando activamente durante la realización de las actividades propuestas, motivados (incluso de manera ansiosa e impulsiva) por la oportunidad de proponer estrategias de solución, de reflexionar, de debatir con sus compañeros sobre las posibles soluciones y más aún de ser partícipe de su propia evaluación. Si bien sus producciones en el test de evaluación y en la primera secuencia didáctica fueron deficientes, estas fueron en alza en la medida que algunos conceptos y propiedades se fueron institucionalizando y erradicando ciertas concepciones previas erróneas.

De acuerdo con las experiencias recogidas durante estos semestres en que hemos implementado la asignatura descrita, estamos convencidos que actividades como las diseñadas, que por supuesto pueden ser mejoradas, indudablemente que son un aporte en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al inicio de la Educación Superior, disminuyendo la gran brecha existente entre ambos niveles de educación.

## Referencias Bibliográficas

- Araya, R., Mejías, C., y Vásquez, C. (2008). *Una Propuesta Didáctica en torno a los Números Reales, para el inicio del Primer Año Universitario (tesis de magíster)*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Artigue, M., Douady, R., y Moreno, L. (1995). *Ingeniería Didáctica en Educación Matemática*. Colombia: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Brousseau, G. (1988). *¿Qué pueden aportar a los enseñantes los diferentes enfoques de la Didáctica de las Matemáticas?* Buenos Aires: Paidós.
- Cordero, F. (2001). La distinción entre construcciones del Cálculo. *Una epistemología a través de la actividad humana*. Revista Latinoamericana de Matemática Educativa.
- Del Rincón, D., Arnal, J., Latorre, A., y Sans, A. (1995). *Técnicas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Dykinson.
- Miller, C., e Ibarra, H. (2006). *Matemáticas: Razonamiento y aplicaciones*. México: Pearson Educación.
- Pólya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.



***Enfermería***



***Experiencia de coaching educativo en el proceso  
investigativo: potenciando la autonomía del estudiante.***

***Cecilia Landman Navarro.***

## Experiencia de coaching educativo en el proceso investigativo: potenciando la autonomía del estudiante

Cecilia Landman Navarro<sup>(1)</sup>

### Resumen

*El coaching educativo es una potente herramienta para fomentar la autonomía del estudiante, creando condiciones que favorezcan la autogestión del aprendizaje y mejorando su rendimiento. Permite el desarrollo de competencias necesarias para los requerimientos disciplinares, laborales y sociales del contexto de salud.*

*Aprender no es sólo tener información, aprender es expandir nuestra capacidad de acción efectiva.*

Leonardo Wolk, El Arte de Soplar Brasas (2004).

### Objetivos

- Guiar a los estudiantes para desarrollar competencias para la indagación cualitativa en enfermería.
- Facilitar las condiciones para la autogestión del aprendizaje de estudiantes utilizando diversas herramientas que potencien el trabajo colaborativo con un máximo rendimiento.

### Método

Coaching educativo en Seminarios Profesionales, modalidad de trabajo cooperativo, con guía de tutor, propósito realizar estudio cualitativo, derivado del ejercicio profesional.

### Fases:

- Generación de contexto y acuerdos
- Definición de metas y objetivos
- Preguntas generadoras
- Consenso foco del estudio
- Potenciamiento competencias de observación y escucha en el trabajo de campo
- Análisis e interpretación de la información
- Gestión de publicación del artículo: orientación para identificar revistas indexadas para publicación artículo
- Reflexiones finales y feedback.

(1). Cecilia Landman Navarro  
Enfermera-matrona, Licenciada en Enfermería, Magíster en Educación, mención Curriculum, Dr. (c) en Educación y Evaluación, Directora de Postgrado y Postítulo de la Escuela Enfermería de la Universidad de Valparaíso.  
cecilia.landman@uv.cl

## **Resultados**

El coaching educativo con apoyo del coach-docente permitió el logro de la competencia de indagación con un enfoque cualitativo en su máxima expresión, relacionada con la publicación de un artículo en revista de enfermería indexada. Valoración positiva de los estudiantes en relación a la autogestión del aprendizaje y mejora en su rendimiento, contribuyendo al desarrollo integral, a través de un proceso reflexivo para la acción.

## **Conclusiones**

Los futuros profesionales deberán enfrentarse a un mundo globalizado en constante cambio, la existencia de variadas formas de comunicación y el incremento del conocimiento, brinda el fundamento a las instituciones formadoras en cuanto a reorientar las formas de apoyar al aprendizaje de los estudiantes.

La autogestión del conocimiento debe ser potenciada desde la formación, incorporando estrategias didácticas que vinculen el saber académico con el saber del ejercicio profesional, en un marco ético valórico y de compromiso con la sociedad.

## **Introducción**

El coaching se remonta a Grecia, en la época socrática, donde a través de la mayéutica se estimulaba al estudiante a su propio descubrimiento a partir de preguntas que el mismo debía responderse. Los diálogos de Platón con sus discípulos podrían ser considerados como antecesores del actual coaching, donde el maestro generaba los espacios para una escucha activa y los estudiantes definían sus propias estrategias de solución guiados por su maestro.

A Aristóteles se le reconoce su aporte en la formación de las personas llevándola al máximo nivel de rendimiento de acuerdo a su propio plan de acción (Martínez de Ibarrieta, G. 2013). Estos referentes marcan las bases fundamentales del coaching educativo, tales como la problematización, la búsqueda de soluciones, la escucha activa y el establecimiento de metas para lograr el aprendizaje resolviendo los problemas y cuestionamientos planteados.

Como antecedente etimológico, el vocablo coach proviene del siglo XV, para referirse a un medio de transporte de personas, el cual primeramente es nominado como “kocsi”, en un pueblo de Hungría, luego se transfiere al idioma alemán como “kutshe” y al español como “coche”. El sentido de este kocsi era el de transportar, mover o trasladar a una persona desde el lugar donde se encuentra, hacia el lugar donde desea llegar. Siendo el conductor o coach quien facilita el desplazamiento sin decidir el camino a seguir (Barahona, J. 2013; Sánchez-Teruel, D., 2013; Sánchez, B. y Boronat, J. 2014).

La incorporación del coaching en la educación se inicia en las universidades inglesas, en el año 1850, con la figura del entrenador académico, quien apoyaba al estudiante a prepararse de manera rápida y eficiente para sus exámenes finales (Sánchez, B. y Boronat, J. 2014). En Estados Unidos, Timothy Gallwey, en la década del 70 desarrolló una metodología llamada *The Inner Game of tennis* o juego interior, aplicado al juego del tenis, brindándole una gran relevancia al manejo mental de las acciones para lograr el éxito, más que a causa de los competidores. John Whitmore, 1978, experto en educación y en tenis, de la Universidad de Harvard, Estados Unidos, utiliza los conceptos de Gallwey, pero aplicados a las empresas, utilizando el término coach para descubrir el yo interno de las personas para mejorar su rendimiento (Martínez de Ibarreta, G., 2012; Acuña, E. y Sanfuentes, M. 2009, p. 33-36).

En la década de los 80, Thomas Leonard incorpora estos conceptos aplicados en el deporte al ámbito empresarial. En los 90 se incorporan de manera más específica a la formación de estudiantes universitarios (Martínez de Ibarrieta, G. 2013).

Si bien es cierto existen diversos y recientes estudios relacionados con la aplicación del coaching en la educación superior (Lárez, J., 2008; Jiménez R., 2012; Malagón, F., 2011; Veliz, L. y Pavaric, T., 2012; Sánchez-Teruel, D., 2013), más bien orientados hacia su epistemología y a los aportes en el aprendizaje de los estudiantes, continua siendo esta una estrategia desconocida por los cuerpos docentes.

Se ha reconocido al coaching educativo como una potente herramienta para fomentar la autonomía del estudiante, creando las condiciones necesarias para favorecer la autogestión del aprendizaje, mejorando por

tanto su rendimiento (Wise, D. y Avendaño, K. 2013). Permitted de esta manera el desarrollo de las competencias personales e interpersonales necesarias para los requerimientos disciplinares, laborales y sociales del futuro profesional.

### **1. Aspectos conceptuales y epistemológicos**

Se ha definido al coaching en el ámbito empresarial como un proceso de comunicación en el cual el coach, conductor o entrenador, ayuda a su cliente (coachee) a mejorar su rendimiento y ser lo que el cliente quiere ser, rompiendo las barreras de sus limitaciones (Martínez de Ibarrieta, G. 2013).

Whitmore (2010, p. 19) lo refiere al Concise Oxford Dictionary como a tutelar, adiestrar, dar indicaciones, comunicar hechos, sin embargo, estas definiciones no abarcan la magnitud comprensiva del término, ya que este involucra dos aspectos fundamentales el modo de hacer las cosas y los recursos utilizados para hacerlas, “considerando la relación de apoyo entre el coach y la otra persona, de los medios y el estilo de comunicación utilizados”, donde la persona toma conciencia por sí misma de los hechos, estimulada por el coach, con el propósito de mejorar su desempeño Whitmore (2010, p. 19). Agrega, citando a Gallwey, que la esencia del coaching “consiste en liberar el potencial de una persona para incrementar al máximo su desempeño. Consiste en ayudarlo a aprender en lugar de enseñarle” (p.20).

La utilización del coaching, tanto en las empresas como en la educación superior, es de utilidad para la resolución de problemas y el desempeño de tareas, para la creación de equipos y el trabajo en equipo, para el desarrollo y motivación personal, para la planificación de actividades y evaluación, es decir, para todo orden de estrategias organizativas, para el trabajo colaborativo con aporte de todos los integrantes del equipo y para el cumplimiento de una meta común.

Existiendo una discusión epistemológica respecto al nivel de relación coach-coachee, si esta es de carácter vertical (modelo cognitivo conductual) u horizontal (modelo cognitivo estratégico), en este trabajo se ha seleccionado esta última postura relacional más constructivista,

donde el tutor es experto en coaching, pero el coachee es el único experto en sí mismo y por tanto del alcance de sus acciones intencionadas hacia el éxito en la tarea (Gamboa, O. 2010).

Los fundamentos derivan de diversas disciplinas, tales como la filosofía, psicología, sociología, entre otras. De la filosofía extrae la idea básica de la mayéutica a través del diálogo y el cuestionamiento profesor-estudiante en una relación más bien horizontal; del existencialismo reconoce la importancia de la responsabilidad de los actos de las personas; y de la psicología reconoce a las vivencias previas como fuente del nuevo conocimiento, junto con ello brinda las bases para el reconocimiento de la propia construcción del conocimiento para hacerlo significativo.

## **2. El coaching educativo en el ámbito universitario**

En los tiempos actuales la generación de conocimiento ha estado comandada por el cambio y, por tanto, los estudiantes requieren de nuevas herramientas personales e instrumentales para su acceso. En este escenario el coaching se instala como una estrategia metodológica que permite a las personas el establecimiento de metas y la planificación de acciones que los lleven a cumplirlas, para lo cual se hace necesario poner en práctica determinadas formas de ser y actuar (Sánchez, B. y Boronat, J. 2014, p. 22; Arzate, O. 2013).

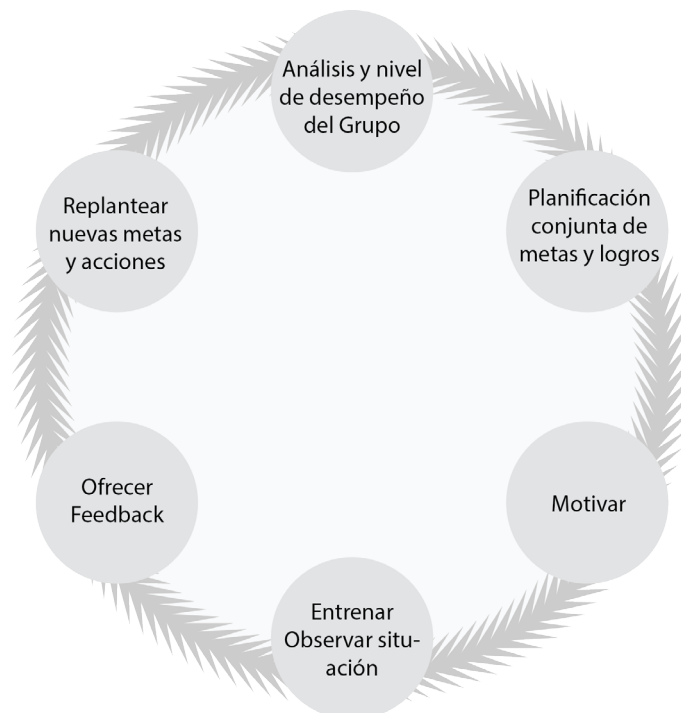
En la formación de futuras (os) enfermeras (os) es importante considerar, además de lo anterior, los cambios generados en el sistema de salud y los nuevos lineamientos ministeriales respecto a las competencias de los equipos responsables del cuidado de las personas, siendo de vital importancia que se optimicen las capacidades para el trabajo en equipo, la resolución de problemas y de conflictos en el manejo de las relaciones interpersonales, la comunicación, la escucha activa, asumiendo la autonomía y el liderazgo como parte del ser de enfermería, es aquí que el coaching se instala como una herramienta transformadora que apoya a la reflexión para el autoconocimiento y el de los demás, pone metas y desafíos comunes en el desempeño del rol profesional (Véliz, L. y Paravic, T. 2012).

### 3. Aspectos Metodológicos

Los principios orientadores del coaching han sido el desarrollo del autoaprendizaje del estudiante, la motivación para el aprendizaje a lo largo de la vida, la responsabilidad, el deseo de transformación y el proceso comunicativo junto con la escucha activa (Sánchez, B. y Boronat, J. 2014, p. 225).

Bou (2007) señala aspectos de la metodología del coaching como acción tutorial para conseguir el desarrollo personal y social de los estudiantes, mejorando las relaciones interpersonales y de comunicación, fomentando el liderazgo y la gestión emocional de los equipos, resolver conflictos y sacar el máximo provecho considerando la diversidad de los estudiantes, fomentar el autoconocimiento y la autoestima, y potenciar el papel del docente como guía o tutor (pp. 12-14).

Figura N°1



**1. Planificar conjuntamente metas y logros:** En esta fase se pretende orientar el esfuerzo de los estudiantes hacia la definición de metas acordes a los objetivos de la tarea y de sus propias capacidades o competencias, en un ambiente reflexivo para la identificación de

habilidades para el logro de las tareas, optimizando el rendimiento de las acciones pretendidas.

**2. Motivar:** El docente-coach debe generar un clima para el trabajo en equipo, estableciendo una adecuada comunicación entre todos, fomentando la seguridad en los estudiantes respecto a su capacidad de obtener éxito en las actividades planificadas, brindando los espacios para la autonomía y la creatividad.

**3. Entrenar/observar la situación:** practicar con los estudiantes las acciones previstas, de tal manera que puedan incorporar las habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para realizarlas de una forma óptima, consultarles acerca de las implicancias de sus acciones y la de los otros.

**4. Ofrecer feedback:** consiste en comunicar el estado de avance de los estudiantes, analizando de manera conjunta los lineamientos para la mejora, focalizándose fundamentalmente en los logros.

**5. Replantear nuevas metas y acciones:** se deben seleccionar las soluciones adecuadas para lograr las metas anteriormente planteadas y a actuaciones futuras, adelantándose a sus efectos.

El objetivo de la presente experiencia es vincular la docencia con el empoderamiento del estudiante de la carrera de Enfermería para el logro de las competencias derivadas del liderazgo y la autonomía, fundamentales en el cumplimiento del perfil académico-profesional que se ha definido.

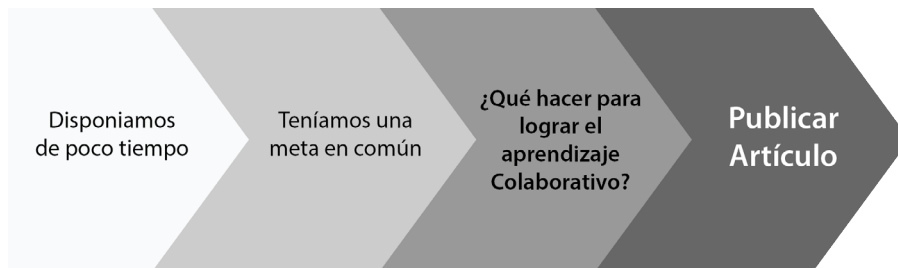
#### **4. La experiencia de coaching educativo**

En el presente trabajo se presentará la metodología del coaching educativo utilizada en los Seminarios Profesionales, actividad académica realizada en el V nivel de la carrera de Enfermería de la Universidad de Valparaíso. La metodología contempló la modalidad de trabajo cooperativo, con guía del profesor como tutor o coach, y tuvo por propósito realizar un estudio con enfoque cualitativo derivado de un problema del ejercicio profesional, desde la identificación del problema hasta la interpretación

de los resultados, para lo cual se utilizaron diversas estrategias en cada fase del desarrollo.

El desafío estaba planteado para dar cuenta de una ambiciosa meta que era la de realizar una investigación que produjera un artículo siguiendo los estándares de las revistas indexadas en enfermería.

Figura N°2



### ¿Cómo llegar a la meta?

Para la aplicación de este coaching educativo se adaptaron sus fases para ajustarlos al desafío propuesto en la actividad académica de Seminarios Profesionales, se utilizaron diversas estrategias en cada una de ellas:

## 5. Fases Coaching educativo utilizado en esta experiencia

Figura N°3



Fig. N°2: Esquema del estado de la cuestión (Fuente: Landman, C.)

Fig. N°3: Fases coaching educativo (Fuente: Landman, C.)

**1. Generación contexto y acuerdos:** Establecimiento de la responsabilidad personal y grupal; organización y distribución de tareas; determinación de objetivos; diseño del plan de trabajo a través del diseño de una carta gantt; firma de acuerdos respecto al cumplimiento de roles; se establece que se utilizará el Aula Virtual para apoyar al trabajo colectivo e intercambio de correos electrónicos de todos los integrantes del equipo y del docente.

**Foco: Responsabilidad individual y del grupo para llevar a cabo los cometidos.**

**Resultado esperado: Cumplimiento de los roles personales y colectivos.**

**2. Definición de metas y objetivos:** Se determina el alcance del trabajo a realizar y el grado de factibilidad, considerando la temporalidad disponible y la accesibilidad a los informantes claves.

**Foco: Establecimiento de metas a lograr y análisis de brechas respecto a expectativas v/s competencias.**

**Resultado esperado: Diagnóstico de factibilidad de realización del estudio, respecto a acceso y disponibilidad temporal.**

**3. Preguntas generadoras:** Discusión a partir de las experiencias de los estudiantes para identificar un área problema, se seleccionan las áreas de interés, a continuación cada estudiante se compromete a revisar tres artículos relacionados con el área problema, dos en español y uno en otro idioma, de fuentes validadas, con un máximo de cinco años, las que serán archivadas en una carpeta Access colaborativa.

**Foco: Búsqueda de un problema y lectura de referentes.**

**Resultado esperado: Avance en la problematización. Archivo colectivo de fuentes bibliográficas.**

**4. Consenso de foco del estudio:** cada estudiante presenta artículos revisados, se afina el área abordada y la pregunta (s) investigativa (s). Los estudiantes diseñan un mapa conceptual del objeto de

estudio y las relaciones con el contexto. Junto con lo anterior, se estable el locus e informantes claves para las entrevistas.

**Foco: Definición de la pregunta investigativa.**

**Resultado esperado: Diseño de un mapa conceptual vinculando el objeto de estudio y las relaciones con su contexto.**

**5. Potenciamiento de competencias de observación y escucha en trabajo de campo:** Los estudiantes guiados por el docente, realizan role playing del trabajo de campo y para la realización de las entrevistas. Se establece como una de las estrategias para el trabajo de campo la utilización de la bitácora de registros de entrevistas y sentimientos o comentarios surgidos en el campo. Se establecen los roles que adoptarán los estudiantes, uno realiza la entrevista y otro registra los eventos significativos que apoyen a los análisis posteriores. Se distribuyen las responsabilidades para la transcripción de las entrevistas.

**Foco: Preparación del trabajo de campo.**

**Resultado esperado: Ejercitación competencias para la observación y de entrevistas.**

**6. Análisis e interpretación de la información:** Discusión grupal para el análisis de la información obtenida desde los registros. Diseño de un mapa conceptual colectivo con los hallazgos interpretativos y la relación entre ellos para la generación del constructo develado en el estudio.

**Foco: Transformación de los datos en información.**

**Resultado esperado: Matriz de datos e interpretación. Mapa conceptual del nuevo constructo del estudio. Generación del artículo.**

**7. Gestión publicación del artículo:** orientación para identificar revistas indexadas para la publicación del artículo.

**Foco: Búsqueda de revistas cuya línea editorial se ajuste al artículo desarrollado.**

**Resultado esperado: Publicación del artículo.**

**8. Reflexiones finales y feedback:** Comparación de los objetivos iniciales y los logros obtenidos, identificando limitaciones y sugerencias para mejorar; se realizan coevaluaciones, autoevaluación y evaluación del rol de la docente como generadora de estrategia de coaching.

La existencia de este espacio de reflexión se hizo necesaria para que cada integrante del equipo, de manera individual y colectiva, valore sus propios recursos e identifique las áreas a mejorar.

**Foco: Autoevaluación como proceso de autoconocimiento y coevaluación como proceso de reconocimiento de los otros.**

**Resultado esperado: Plan de mejoramiento continuo y potenciación de competencias adquiridas.**

## Resultados

El coaching educativo utilizado con apoyo del coach permitió el logro de la competencia de indagación cualitativa en su máxima expresión, relacionada con la publicación de un artículo en una revista de enfermería indexada.

Generándose una valoración positiva de parte de los estudiantes en relación a la autogestión del aprendizaje y a la mejora de su rendimiento; contribuyendo al desarrollo integral, a través de un proceso reflexivo para la acción.

## Conclusión

Los futuros profesionales deberán enfrentarse a un mundo globalizado en constante cambio, a la existencia de variadas formas de comunicación y al incremento del conocimiento, fundamentos para que las instituciones formadoras reorienten las formas de apoyar el aprendizaje de sus estudiantes.

Las principales herramientas con las que cuenta el coach-docente son las preguntas generadoras que facilitan que el coachee-estudiante descubra posibilidades de acción que le permitan llegar a la meta preestablecida. Para desarrollar esta estrategia es fundamental establecer un ambiente armónico y de comunicación a través del lenguaje y los gestos, apoyando a los estudiantes a que evidencien su máximo potencial tanto *en el ser* como *en el hacer*.

La autogestión del conocimiento debe ser potenciado desde la formación, incorporando estrategias didácticas que vinculen el saber académico con el saber del ejercicio profesional, en un marco ético valórico y de compromiso con la sociedad.

## Referencias Bibliográficas

- Acuña, E. (2009). *Análisis del rol organizacional* (pp.33-36). Santiago, Chile: Editorial Universitaria.
- Arzate, O. (2013). *Coaching educativo: una propuesta metodológica para innovar en el aula*. Rev. Ra Ximhai, vol. 9, núm. 4, sept-dic (pp.177-185). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2170/217026243007.pdf>
- Barahona, S. (2013). *Coaching educacional una estrategia para el desarrollo profesional docente en centros escolares* (tesis de magíster). Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.
- Bou, J. (2007). *Coaching para docentes*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Gamboa, O. (2010). *Epistemología del coaching: análisis epistemológico de tres modelos*. Rev. Digital Akademeia. Universidad UCINF. Recuperado de <http://www.revistaakademeia.cl/?p=371>
- Jiménez, R. (2012, diciembre). *Coaching en el desarrollo profesional docente. Fases formativas y procesos metodológicos de investigación*. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 15, núm. 4, 101-112.
- Lárez H., J. (2008). *El coaching educativo como estrategia para potenciar el éxito durante la etapa de desarrollo y culminación del trabajo especial de grado*. Rev. Universitaria de Investigación Sapiens. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Vol. 9, Núm. 2 (pp. 219-234). Recuperado de [http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1317-58152008000200013&nrm=iso](http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1317-58152008000200013&nrm=iso)
- López, C., y Valls, C. (2013). *Coaching educativo. Las emociones al servicio del aprendizaje* (pp. 25-60). España: Biblioteca Innovación Educativa.
- Malagón, F. (2011). *Coaching educativo y académico: un nuevo modo de enseñar a aprender* (pp. 49-66). Rev. Educación y Futuro.
- Martínez de Ibarreta, G.. (2012). *De docente a coach-docente: nuevo enfoque de la docencia. Reflexión académica en diseño & comunicación*. Año XIII, Vol. 19. (pp. 205-207). Buenos Aires, Argentina: Editor Echavarría, Universidad de Palermo.

- Núñez, B. (2009). *Una metodología innovadora aplicada a la práctica docente: el coaching*. (pp.1-46). STEi intersindical.
- Sánchez, B., y Boronat, J. (2014). *Coaching educativo: modelo para el desarrollo de competencias intra e interpersonales*. Educación XXI, 17 (1) 221-242. doi 10.5944/educxx1.17.1.1072.
- Sánchez-Teruel, D. (2013). *El coaching pedagógico dentro del sistema educativo; innovando procesos* (pp.171-191). Rev. Intercontinental de Psicología y Educación. Vol. 15, núm. 2.
- Veliz, L., y Paravic, T. (2012). *Coaching educativo como estrategia para fortalecer el liderazgo en enfermería* (pp.111-117). Cienc. Enferm. [online]. vol.18, N.2. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-95532012000200012>
- Whitmore, J. (2010). *Coaching: El método para mejorar el rendimiento de las personas*. España: Paidós Editorial.
- Wise, D., y Avendaño, K. (2013). *Coaching para el liderazgo educativo*. Proyecto USAID/Reforma Educativa en el aula. Guatemala. Recuperado de [www.usaidlea.org/images/Coaching\\_para\\_el\\_liderazgo\\_educativo\\_LR.pdf](http://www.usaidlea.org/images/Coaching_para_el_liderazgo_educativo_LR.pdf)
- Wolk, L. (2004). *Coaching: el arte de soplar brasas*. Buenos Aires, Argentina: Gran Aldea.

# ***Fonoaudiología***



# ***Comprendiendo la integración e inclusión educativa desde el trabajo cooperativo.***

***Carolina Betancud Loyola.***

## Comprendiendo la integración e inclusión educativa desde el trabajo cooperativo

Carolina Betancud Loyola<sup>(1)</sup>

### Resumen

*El propósito de este artículo consiste en dar a conocer experiencias de aprendizaje y evaluación centradas en el aprendizaje cooperativo. A partir de la temática que incorpora la asignatura de Fonoaudiología y Educación surgió la idea de integrar una metodología coherente con los contenidos trabajados. Si se quiere hacer realidad una educación inclusiva abierta a la diversidad, intercultural y con una mirada enfocada en las necesidades heterogéneas que identifican a los estudiantes, se hace necesario incorporar estructuras de enseñanza y aprendizaje cooperativo, ya que la cooperación es una dinámica de relación entre individuos que permitirá reducir positivamente las diferencias e impulsará la interdependencia positiva hacia una meta en común. Los resultados de esta experiencia se evidenciaron como positivos a partir del sentir de los estudiantes, manifestando que al trabajar en grupos heterogéneos se dio una mayor diversidad de opiniones y experiencias contribuyendo a conflictos cognitivos y a soluciones consensuadas sobre las tareas desarrolladas.*

### Introducción

El aprendizaje cooperativo promueve la realización conjunta de actividades de aprendizaje donde los estudiantes emprenden una tarea de construcción de conocimientos compartidos, en los que se desarrollan tareas de andamiaje que favorecen los canales de comunicación y se potencian valores como el respeto y la tolerancia.

*El aprendizaje cooperativo se puede considerar como una aproximación integradora entre las habilidades sociales objetivas y los contenidos educativos y, de forma general, podemos decir que se basa en una concepción holística del proceso de enseñanza/aprendizaje donde el intercambio social constituye el eje director de la organización del aula (Serrano, 1996 p. 219).*

El aula cooperativa se funda sobre los postulados de, al menos, las siguientes teorías: la Teoría Sociocultural de Vygotsky, la Teoría Genética de Piaget y su desarrollo a través de la Escuela de Psicología Social de Ginebra, la Teoría de la Interdependencia Positiva de los hermanos Johnson, el Aprendizaje Significativo de Ausubel, la Psicología Humanista de Rogers y la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner.

(1). Carolina Betancud Loyola  
Educatora Diferencial, mención  
Trastornos de Audición y Lenguaje,  
Retardo Mental, Magíster en Gestión  
Educativa, Académica de la Escuela  
de Fonoaudiología, Campus San Felipe.  
carolina.betancud@uv.cl

En el contexto de la asignatura llamada Fonoaudiología y Educación que se realiza en el sexto semestre de la carrera de Fonoaudiología, se planificó una unidad temática enfocada en un marco metodológico que prioriza el trabajo cooperativo entre pares.

Los aprendizajes esperados al final de la unidad se sintetizan en que el estudiante reconozca los conceptos básicos de la atención a la diversidad, para que pueda vincular los aportes de estos conceptos con el quehacer fonoaudiológico en educación.

La unidad trabajó contenidos declarativos referidos a:

- Conocer la reseña histórica y los principios que sustentan la respuesta hacia la diversidad.
- Conocer la Ley de Inclusión Social.
- Conocer conceptos de diversidad, discapacidad, integración, inclusión, necesidades educativas especiales, aprendizaje y estilos de aprendizaje.

Asimismo, se puso énfasis en contenidos procedimentales y actitudinales tales como:

- Determinar la importancia de la respuesta hacia la diversidad.
- Leer, analizar y sintetizar un texto relacionado a los temas trabajados.
- Comunicar oralmente sus ideas frente a los temas expuestos.
- Manifestar actitud de reflexión y análisis frente a los textos presentados.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo e integrar y dar cuenta de las diferentes visiones en relación a los temas expuestos oralmente y por escrito.
- Reflexionar acerca de los fundamentos pedagógicos vinculados al rol del fonoaudiólogo en educación.

## 1. Primera Clase

La unidad comenzó en la primera clase con la siguiente ruta de trabajo:

- Lectura grupal del programa de asignatura.
- Evaluación diagnóstica.
- Sensibilización al trabajo cooperativo.
- Video.
- Exposición docente.
- Clase participativa con trabajo introductorio a través de lectura de textos.

Luego de realizar la lectura del programa y la evaluación diagnóstica basada en competencias requeridas para la asignatura, se realizó una sensibilización para proponer la metodología de trabajo cooperativo durante la unidad.

Para esto se realizó el siguiente análisis entre los estudiantes a través de una pregunta central.

¿Qué modelo de trabajo se podría instaurar en el aula? ¿Qué realidad se ha dado más en este curso?

- Competición
- Individualismo
- Cooperación

La mayoría de los estudiantes identificó que se daba el individualismo, pero también se daba una dinámica cooperativa. En relación a la dinámica cooperativa se les preguntó, qué es lo que ellos entendían por cooperación y las respuestas de la mayoría fueron: “Trabajar en grupo”, ante esta respuesta la docente propuso una lista de afirmaciones para que los estudiantes indicaran si estaban de acuerdo o no con ellas a través de una respuesta fundamentada.

Las proposiciones fueron las siguientes:

- Como estudiante usted está de acuerdo con:
- La concepción del aprendizaje es un proceso de construcción en el que la interacción juega un papel básico.
- El éxito y el fracaso académico es una realidad compartida, en la que “el éxito de uno, es el éxito de todos”.
- Es necesario romper con el monopolio de la lección expositiva y los modelos transmisivos, de forma que se abran espacios para el trabajo autónomo y cooperativo de los estudiantes.
- Los estudiantes deben trabajar solos, haciéndose responsables únicamente de su propio aprendizaje y no del de otros.

Como resultado de esta reflexión todos los estudiantes estuvieron de acuerdo con las tres primeras proposiciones, indicando que de todas maneras se sentían más seguros con la clase expositiva, pero que era igual de importante incluir el trabajo cooperativo. Frente a la última proposición indicaron que de ningún modo el trabajo individual en el aula puede ser el único referente, ya que de este modo no se logra un aprendizaje significativo.

Luego de este análisis en el contexto de que los estudiantes tenían una idea de “trabajo en grupo” y no de “trabajo cooperativo”, la docente reformuló el concepto de trabajo cooperativo explicando que “la implantación de una estructura cooperativa en el aula o el centro sólo puede construirse sobre la base de una cultura de cooperación que consiste más que en trabajar en grupo en una dinámica de interdependencia positiva hacia una meta en común” y se les propuso la siguiente estructura de trabajo:

- La formación de grupos debe ser heterogénea durante el desarrollo de la unidad, ya que permite a los estudiantes beneficiarse de todas las ventajas que ofrece el aprendizaje cooperativo: conflicto sociocognitivo, situaciones de andamiaje, complementación de funciones, habilidades y destrezas.
- Los equipos de base serán heterogéneos al menos cuatro trabajos o talleres.
- Las funciones o tareas que debe asumir el estudiante para que el

trabajo cooperativo se desarrolle son: responsabilidad individual, crítica, reflexión, consenso, ayuda y organización en el uso del tiempo.

Respecto al contenido, la clase continuó con la exposición de un video sobre la inclusión, con el propósito de provocar una sensibilización hacia la inclusión en los estudiantes y a la vez activar sus conocimientos previos acerca de la temática.

A continuación, se dio espacio para desarrollar un análisis reflexivo sobre los conceptos de inclusión e integración educativa desde la propia experiencia que los estudiantes han tenido durante su vida escolar y universitaria.

Luego de esto se realizó una exposición docente breve cuyo propósito fue establecer una generalización de los conceptos activados referidos a diversidad, y sus manifestaciones en el ámbito escolar y social, reseña histórica de los conceptos de educación inclusiva, integración y diversidad y relación entre estos componentes.

Finalmente, se formaron grupos heterogéneos constituidos por cuatro o cinco integrantes que no habían trabajado antes juntos y en los que no existía un vínculo de amistad o cercanía. Se recordaron las tareas que debía asumir cada estudiante y se les entregó un texto a cada grupo sobre la temática de inclusión y diversidad (siete textos en total), el propósito de este taller fue:

- Leer, analizar y sintetizar un texto relacionado a los temas trabajados.
- Determinar la importancia de la respuesta hacia la diversidad.
- En el apartado que sigue se describe el taller y la pauta de autoevaluación formativa.

**Nombre: Preparación de un trabajo introductorio**

**Objetivo:** Preparación de sesión lectiva a través de la realización de un pequeño trabajo escrito que dirija a los estudiantes a organizar sus pensamientos y responsabilizarse de alguna forma del desarrollo de la clase.

## Metodología

**Paso 1:** A partir de la lectura asignada el grupo se divide en parejas y cada pareja debe escribir un análisis de dos hojas máximo, resumiendo los elementos relevantes de la lectura y añadiendo material de otra fuente bibliográfica para enriquecer el análisis.

**Paso 2:** Ambas parejas se juntan, la pareja A lee, corrige y critica el trabajo de la pareja B y la pareja B hace lo mismo con la pareja A. Para la corrección deben identificar si el trabajo contiene los siguientes elementos:

- Párrafo introductorio que resume su contenido.
- Definición conceptual clara de términos y conceptos.
- Descripción y un juicio sobre la importancia teórica del tema.
- Descripción y un juicio sobre la importancia práctica.
- Breve descripción de las investigaciones que deberían desarrollarse para completar la temática.
- Nueva información más allá de la que contienen las lecturas asignadas.

**Paso 3:** Completar una pauta de autoevaluación grupal.

**Paso 4:** El docente elige a un integrante de cada grupo que expone en no más de cinco minutos el resumen del texto centrado en los criterios o preguntas del paso 2 e indica la utilidad de la metodología didáctica para el aprendizaje del contenido relacionado con la clase.

Se escogió evaluar mediante una pauta de autoevaluación grupal, ya que constituye una instancia donde los estudiantes se pueden implicar activamente, siguiendo con el proceso de aprendizaje a través de una reflexión sobre las habilidades que deben fortalecer para futuros trabajos en grupos cooperativos, y además permite visualizar el nivel de logro en el que se posicionan.

Lo anterior se respalda en las orientaciones metodológicas que sustentan el aprendizaje cooperativo, en relación al tipo de fuente evaluadora, existe un consenso total sobre la necesidad de un proceso de evaluación interna y, en este sentido, se puede constatar que, en todos los métodos de aprendizaje cooperativo, la evaluación siempre se realiza por algún elemento que se encuentra directamente implicado en la unidad básica de análisis (el proceso de enseñanza/aprendizaje) y, por tanto, la fuente de evaluación es interna. Por lo tanto dependiendo del método de trabajo utilizado los agentes evaluadores pueden ser el profesor, los propios estudiantes o bien ambos agentes.

A continuación se presenta la rúbrica utilizada:

### Rúbrica de auto-evaluación grupal de participación en talleres de trabajo

**Estudiantes:**

**Tema/trabajos:**

**Profesor:**

**Fecha:**

INDICADORES	MUY BUENO (3)	BUENO (2)	INSUFICIENTE (1)	OBSERVACIONES
1. TRABAJO EN EQUIPO	Hemos trabajado en grupo de trabajo en la tarea solicitada, colaborando e integrando a todas las personas.	Hemos trabajado en grupo de trabajo cohesionado en la mayoría de la tarea solicitada, colaborando y a veces integrando a todas las personas.	Nos costó trabajar en grupo en la tarea solicitada, y/o pocas veces colaboramos o integramos a las personas.	
2. COMUNICACIÓN	Logramos comunicar ideas y sugerencias al resto del grupo de forma respetuosa y clara aceptando diferencias y sugerencias.	Logramos comunicar ideas y sugerencias al resto del grupo de forma respetuosa, aceptando diferencias y sugerencias, aunque a veces falta claridad en las ideas o falta que algunos miembros logren comunicarlas.	No logramos comunicar ideas y sugerencias al resto del grupo de forma respetuosa y clara, falta aceptación de diferencias y expresión de ideas u opiniones.	
3. USO DEL TIEMPO REQUERIDO PARA REALIZAR LA TAREA SOLICITADA	El grupo controla bien el uso del tiempo. Sabe cuándo ir más despacio para elaborar y cuándo volver a un ritmo más rápido y seguir adelante.	La progresión de información es bien controlada, pero el grupo algunas veces repite el mismo punto una y otra vez, o gasta mucho tiempo en detalles que no son importantes.	La progresión de información a menudo es complicada para el grupo. Los integrantes elaboran cuando tienen necesidad y luego omiten información de apoyo necesaria.	
4. PRESENCIA DE APRENDIZAJES SOBRE EL CONTENIDO TRABAJADO	Como grupo relacionamos nuestra experiencia con lo que aprendimos a partir de los contenidos o actividades realizadas en el taller.	Como grupo relacionamos nuestra experiencia con lo que aprendimos a partir de los contenidos o actividades realizadas de forma parcial en el taller.	Como grupo casi no expresamos o no damos cuenta alguna del aprendizaje emanado del taller.	
5. UTILIZACIÓN DE PREGUNTAS PARA GENERAR REFLEXIÓN	Nos hacemos cargo de las preguntas y las respondemos con un énfasis en la reflexión individual-grupal, además hacemos preguntas cuando presentamos inquietudes y tratamos de resolver las dudas mediante la reflexión.	Nos hacemos cargo de las preguntas y las respondemos favoreciendo la reflexión individual-grupal de forma parcial o deseamos que se nos entreguen las respuestas de inmediato, sin realizar proceso reflexivo.	No consideramos las preguntas para guiar la discusión y no hay un énfasis en la reflexión individual-grupal, además no realizamos preguntas para resolver dudas.	
6. CALIDAD DEL TRABAJO	El trabajo refleja los mejores esfuerzos de los integrantes.	El trabajo refleja algo de esfuerzo por parte de los estudiantes.	El trabajo no refleja casi ningún esfuerzo o nada de esfuerzo por parte de los integrantes.	

Por último, la clase culmina con la exposición de cada grupo, lo que permitió generar un debate sobre las condiciones que existen en el sistema educativo chileno y en Latinoamérica para que las prácticas inclusivas se puedan ir afianzando cada vez más.

Asimismo, los estudiantes valoraron positivamente la implementación del trabajo grupal a través de la cooperación, puesto que identificaron que al trabajar en grupos heterogéneos se dio una mayor diversidad de opiniones y experiencias contribuyendo a conflictos cognitivos y a soluciones consensuadas sobre la temática y se autoevaluaron de manera formativa aplicando la rúbrica en conjunto con la docente de asignatura.

## **2. Segunda Clase**

La ruta de aprendizaje de la segunda clase consistió en:

- Apertura de la temática a través de una síntesis de temas de integración e inclusión.
- Exposición docente sobre la diversidad de capacidades, estilos de aprendizaje, necesidades educativas especiales.
- Ley de Inclusión Social: leer y analizar comprensivamente la Ley.

Al comienzo de la clase se realizó una integración de contenidos referidos a la integración e inclusión con la finalidad de asociarlos a los modelos clínicos y educativos que se desarrollan en la educación especial.

Luego de esto, se introdujo un taller llamado “Graficando nuestros conocimientos”, estrategia que permite aprender a través de la información obtenida en una investigación y hacer una presentación creativa empleando dibujos y textos cortos.

El procedimiento de esta metodología consistió en:

1. Utilizar la Ley de Inclusión como base para el trabajo.
2. Dividir al curso en equipos de trabajo heterogéneos distintos a los de la primera clase.
3. Asignar a cada equipo de trabajo un tema o título de la Ley, con una lista de conceptos que debían desarrollar.
4. Cada miembro del grupo debía trabajar en un concepto al azar

de la lista entregada, graficarlo y agregarle texto (se les entregó un papelógrafo para hacerlo). Se les otorgó tutoría docente para aclarar ciertos términos jurídicos y organizar la presentación.

5. Reunirse en los grupos de trabajo y elaborar una exposición coherente, donde mostraran brevemente el tema o título desarrollado para que la audiencia comprendiera la Ley de Inclusión.
6. El tiempo asignado fueron 20 minutos para la elaboración de los dibujos y para representar conceptos, y 5 minutos en exposición por grupo.
7. La evaluación se realizó aplicando la rúbrica de la primera clase, pero previa discusión en conjunto con el docente.

En este trabajo se pudo visualizar el uso de andamiaje tanto en la construcción gráfica de los conceptos como en la construcción de una representación global coherente, pues a través de la tutoría docente se les ofreció a los estudiantes un conjunto de ayudas (explicaciones, demostraciones de contenidos) que les permitieron acceder al conocimiento, y que fueron ajustadas al nivel de los estudiantes.

Asimismo, se evidenció un andamiaje entre los estudiantes en el sentido en que la actividad se resolvió “colaborativamente”, teniendo en el inicio un control mayor o casi total de ella el sujeto experto o líder del grupo, pero delegándolo gradualmente sobre el novato (Baquero, 1997).

Los estudiantes valoraron positivamente esta dinámica puesto que desarrollaron habilidades creativas a la vez que tuvieron que cooperar para que la gráfica fuera coherente y comprensible para el resto de la clase, así mismo pudieron evidenciar una actitud de reflexión y análisis frente a la Ley de Inclusión a través de una fuerte crítica social que manifestaron respecto a la inclusión en el sistema educativo, inclusión en accesos de espacios públicos, medios de comunicación y otros derechos de las personas con necesidades educativas especiales.

Finalmente la clase culminó con una exposición docente en relación a los estilos de aprendizaje y a los modos de representación de la información de los estudiantes en relación a la diversidad de enseñanza y aprendizaje.

### 3. Tercera clase

La ruta de la clase fue la siguiente:

- Currículo escolar e inclusión.
- Inclusión desde la institución educativa.
- Inclusión en el aula.
- Concepto de Diseño Universal de Aprendizaje (DUA).
- Pautas de Diseño Universal de Aprendizaje.
- Taller grupal sobre análisis de obstáculos en el aprendizaje aplicando los principios del DUA a través de un caso de estudio.

Al inicio de la clase se activaron los conocimientos previos con las siguientes preguntas:

- ¿Qué me dice la palabra diseño universal?
- ¿Podrá haber un diseño universal de aprendizaje? ¿Cómo creo que sería?
- ¿En qué se relaciona el DUA con la inclusión?
- Como futuro fonoaudiólogo, ¿qué tengo que ver con el DUA?

Una vez realizado el análisis y discusión acerca de las preguntas comenzó la exposición docente desarrollando la ruta de aprendizaje mencionada anteriormente, después de esto los estudiantes se dividieron en grupos heterogéneos y comenzaron a desarrollar un taller donde aplicaron los contenidos trabajados.

El objetivo del taller consistió en que los estudiantes identificaran debilidades y fortalezas del aprendizaje en relación a un caso de un menor con necesidades educativas especiales para constatar las barreras de aprendizaje y proponer estrategias según los principios del DUA. Este taller fue evaluado con una escala de estimación que se adjunta en anexos.

Adicionalmente en esta unidad se incluyeron dos evaluaciones sumativas, la primera consistió en realizar una salida de observación para conocer la escuela regular, instancia en que los estudiantes tuvieron la oportunidad de contrastar los aprendizajes construidos respecto a la diversidad con

la realidad educativa de en enseñanza básica y media, cuya dinámica se describe a continuación:

1. Realizar prácticas de observación donde los estudiantes puedan visualizar en una realidad educativa regular cómo se aplican los conceptos de diversidad, integración, inclusión, aprendizaje y estilos de aprendizaje.
2. Desarrollar habilidades de observación en contextos sociales.
3. Desarrollar habilidades de elaboración de informes de observación.
4. Potenciar capacidades investigativas e interdisciplinarias en futuros campos clínicos educativos.
5. Demostrar capacidad de trabajo en equipo e integrar y dar cuenta de las diferentes visiones y conclusiones reflexivas en relación a la temática de la inclusión de capacidades en el aula a través de una visita a terreno.

Por otro lado la integración de todos los contenidos de la unidad fue evaluada a través de la elaboración de un mapa conceptual en parejas. Finalmente cabe destacar que esta metodología provocó un impacto positivo entre los estudiantes, lo que se evidenció al finalizar la unidad, oportunidad en que se realizó una pequeña reflexión sobre las debilidades y fortalezas del proceso, donde la mayoría de los estudiantes destacó el hecho de haber generado una interdependencia positiva (cooperación) que se contextualizó en una interacción promovedora en la que los compañeros de grupo animaban y facilitaban los esfuerzos de los demás, logrando el desarrollo de destrezas sociales relacionadas con la comunicación, la cooperación, la resolución pacífica de discrepancias, el apoyo y la ayuda mutua.

Asimismo, se les invitó a participar en una actividad de extensión con la finalidad de promover y sensibilizar a la población sobre la inclusión, diversidad y derechos de las personas discapacitadas, que se concretará en un operativo llamado “plaza abierta” que se realizará en la plaza de San Felipe el 18 de noviembre. En dicho encuentro participarán por iniciativa personal diez estudiantes de un total de treinta. La actividad se llevará a cabo en coordinación con el Departamento de Extensión y Lenguaje Infantil de la carrera de Fonoaudiología.

### **Referencias Bibliográficas**

- Serrano, J.M. (1996). *El aprendizaje cooperativo*. En J. L. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la Instrucción I. Variables y procesos básicos* (pp. 217-244). Madrid: Editorial Síntesis.
- Baquero, R. (1997). *Vigotsky y El Aprendizaje Escolar*. Argentina: Aique Grupo Editor S.A



# ***Kinesiología***



***Enseñanza de la Biomecánica en Kinesiología  
con métodos activo-participativos: una  
combinación de ABP, torneo y laboratorio.***

***Leopoldo Galindo Ponce, Sergio Sandoval Alarcón.***

## **Enseñanza de la Biomecánica en Kinesiología con métodos activo-participativos: una combinación de ABP, torneo y laboratorio**

Leopoldo Galindo Ponce<sup>(1)</sup>, Sergio Sandoval Alarcón<sup>(2)</sup>

### *Resumen*

*Bajo los preceptos de Bolonia y sustentado por muchas investigaciones, la participación y compromiso del alumno en su proceso de aprendizaje es deseable para conseguir resultados significativos en la formación de los futuros profesionales kinesiólogos. Es así como desde hace algún tiempo el equipo que trabaja los contenidos de Biomecánica de la Escuela de Kinesiología UV ha introducido, tímidamente al comienzo, metodologías que estimulan la participación de los alumnos. En este semestre, la unidad de Biomecánica de Cintura Escapular en la asignatura de Cinemática del Cuerpo Humano ha sido trabajada con tres sesiones de aprendizaje basado en problemas (ABP), una sesión de torneo y una sesión con actividad de laboratorio. Esta es nuestra experiencia.*

### **Introducción**

*Se educa para vivir (Martín & Castro, 2014).*

La Kinesiología es una disciplina científica dinámica, que le falta para llegar a la adolescencia. La biomecánica es una fiel imagen de esa realidad, por lo que su enseñanza no puede ser trabajada sobre conceptos o cuerpo de conocimientos definitivos. Un ambiente donde confluyen mentes dúctiles, tanto del profesor como de los estudiantes, permite el crecimiento en anchura y profundidad.

Esperando estimular esa ductilidad, se preparó la Unidad de Biomecánica de la Cintura Escapular de la asignatura Cinemática del Cuerpo Humano (cuarto semestre de la malla curricular) con una combinación de ABP, un torneo y un laboratorio, completando así cinco sesiones, en el curso de tres semanas.

El ABP estimula el trabajo grupal en búsqueda de la interdependencia positiva, la discusión, la búsqueda de acuerdos, la necesidad de escudriñar fundamentos bibliográficos, alcanzar el orden de los conocimientos, jerarquizarlos y defenderlos. Aunque estamos ante una técnica en donde ni el contenido ni el profesor son elementos centrales (Escribano & Del Valle, 2008), pues según Orts (2012), no se requiere un conocimiento o bases previas.

(1). Leopoldo Galindo Ponce  
Kinesiólogo, Magíster en Enseñanza de las Ciencias, Coordinador del Comité Curricular Permanente de la carrera de Kinesiología, Académico de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso.  
leopoldo.galindo@uv.cl

(2). Sergio Sandoval Alarcón  
Kinesiólogo, Máster en Valoración Biomecánica Clínica, Académico de la Escuela de Kinesiología de la Universidad de Valparaíso.  
sergio.sandoval@uv.cl

El trabajar en un contexto de realidad (acercándolos a lo que van a hacer cuando se titulen) es una forma estimulante de buscar soluciones auténticas, pues se vienen tiempos en el que serán determinantes las competencias para afrontar la incertidumbre y las capacidades creativas para hallar soluciones a problemas aún no planteados (Martín & Castro, 2014). Aparecen líderes. De pasada, el profesor recibe de ellos aprendizajes no esperados. Él es parte del trabajo: debe guiar, estar, no definir completamente los caminos, el maestro deja de comportarse como experto y aprende junto con el grupo (Escribano & Del Valle, 2008).

El trabajo en modo torneo también lleva hacia el trabajo cohesionado dentro de los equipos, aunque introduce una tensión controlada de competencia saludable y respetuosa entre ellos, si bien también lo hace entre el estudiante y su conocimiento individual. Como los contenidos han sido cimentados con el trabajo con ABP, el torneo no entrega retroalimentación inmediata; aunque pudo haber sido.

El laboratorio se concreta bajo márgenes más definidos, sin competencia intergrupala y se dirige hacia la aplicación de conocimientos antes que a su búsqueda: los alumnos deben desarrollar instrucciones entregadas por escrito que exigen realizar una actividad práctica, conseguir un producto grupal; deben entregar un informe con fotos, opiniones, conclusiones, o sea, plasmar sobre un documento la cooperación conseguida.

Coherentemente con el carácter del trabajo realizado con los estudiantes, no se aplica un instrumento único y final de evaluación y calificación. En el transcurso de la unidad, son seis las notas que se originan, sobre ellas se calcula una calificación final.

### **Desarrollo**

La innovación curricular en la carrera de Kinesiología ha estimulado diversos procesos dentro de los equipos de profesores, especialmente el de cuestionarse la forma de trabajar, no estando exento el equipo de Biomecánica de esta introspección. Si le agregamos la formación en pedagogía que ambos profesores han alcanzado, se conforma el caldo de cultivo para la transformación.

Aplicar estas metodologías pretende cumplir varios objetivos de la unidad y la asignatura elegidas: promover en los estudiantes la responsabilidad de su propio aprendizaje en cuanto a la biomecánica de la cintura escapular del ser humano; desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimientos integrada y flexible; mejorar la calidad y cantidad de la práctica del vocabulario técnico del área de salud; practicar el manejo de bases bibliográficas científicas vigentes; estimular el desarrollo del sentido de colaboración, como miembro de un equipo cooperativo, para alcanzar metas comunes y desarrollar habilidades para la evaluación propia y de sus pares.

La carrera ha declarado siete competencias que sustentan el perfil de egreso del profesional kinesiólogo. De ellas, son cuatro las que pretenden ser implementadas en su nivel de dominio 1 en la asignatura de Cinemática del Cuerpo Humano, a saber: “Domina los conocimientos y saberes sobre las ciencias del movimiento del cuerpo humano, con un enfoque principalmente clínico”; “conoce y comprende las etapas del método científico, que le da fundamento a un incipiente razonamiento estructurado sobre él”; “reflexiona y emite juicios elementales sobre tópicos profesionales, mediante una fluida comunicación basada en un vocabulario técnico de nivel básico, tanto oral como escrito”; y “reconoce y utiliza de manera básica técnicas de la información y comunicación y fuentes bibliográficas válidas, que permiten la búsqueda y actualización permanente de conocimientos que sustenten su desempeño académico e investigativo”.

### **Aprendizaje Basado en Problemas**

Mucho se ha escrito sobre ABP. Para dar inicio a la unidad de Biomecánica de la Cintura Escapular, trabajamos siguiendo lineamientos definidos por la académica María Cónsul (Julio, 2015) y se planificaron tres sesiones de tutorías de tres horas cada una. Ambos académicos se encargan de cada mitad del curso y lo que en un primer momento parece un escollo que dificulta el trabajo, por el gran número de estudiantes (del orden de los 23 por grupo), termina siendo un beneficio al subdividirse en equipos menores. Esto facilita el control por parte del profesor en las tutorías siguientes, permite una autoevaluación y coevaluación de grupos más pequeños (mejor manejo de focalización) y se hace más realizable el gran trabajo de búsqueda de conocimientos.

En lo concreto, el primer día de tutoría se plantea: presentación de la metodología de trabajo, pues los estudiantes no acostumbran a enfrentarse a este modelo; presentación del problema, que es atingente a los contenidos por tratar; recuperación de conocimientos previos, siendo la anatomía de la cintura escapular el foco principal (ya tratada el año anterior en la asignatura Anatomía Humana); cuando se realiza el análisis del problema y se formulan preguntas, objetivos y se definen las hipótesis de trabajo el profesor se aleja parcialmente del foco principal, dando iniciativa a los alumnos y autodeterminación. El gran producto debe ser el plan de trabajo.

El problema presentado por los profesores ha sido: “Durante los primeros dos meses de la temporada precompetitiva interuniversitaria de handball (2015), el 38% de las seleccionadas de la Universidad de Valparaíso, presentaron algún grado de trastorno músculo-esquelético de hombro. Todas ellas cumplieron exitosamente un programa de tratamiento kinésico de diez sesiones, durante un periodo de dos semanas. Durante este tiempo, dichas jugadoras suspendieron sus entrenamientos. Al cumplir tres meses de temporada, un 45% de las seleccionadas evidenciaron trastorno músculo-esquelético de hombro. Un análisis biomecánico de los gestos motores más extremos de estas deportistas podría dar claras señales sobre el problema”.

Basados en todo el planteamiento teórico cimentado en la primera tutoría, los equipos de trabajo van en la búsqueda de evidencias, conocimientos, para ser presentada en la siguiente tutoría.

El segundo día de tutoría exige discusión sobre las evidencias y conocimientos adquiridos, para verificar las hipótesis; se destina tiempo para la presentación de ideas divergentes y experiencias previas de los alumnos; se intenta identificar los principios y conceptos transferibles a otras situaciones análogas. Finalmente, se cierra la tarde con una revisión de acuerdos sobre el plan de trabajo, lo que lleva a una definición y distribución de tareas para la próxima tutoría.

El tercer día de tutoría se persigue identificar los objetivos alcanzados, evidenciar las dificultades encontradas, concretar conclusiones y acuerdos cognitivos, evidenciar posibles vacíos de conocimientos. El

conseguir resolver el problema era menos importante que el conseguir adquirir los conocimientos, pues al comienzo de la formación de un estudiante su base de conocimiento no siempre es suficiente (Branda, 2009).

En relación a esta última tutoría, se envía por correo electrónico el archivo para autoevaluación y coevaluación secreta, que cada estudiante debe responder y devolver al correo electrónico del profesor coordinador de asignatura. Esta calificación es por el desempeño en las tres tutorías y se califica sólo a los compañeros de los subgrupos (que no fueron más de 6 ó 7).

Aunque existen estudios que insinúan que la evaluación compartida no es un sistema perfecto, los estudiantes manifiestan el desarrollo de procesos de comunicación positiva, enriquecimiento de los aprendizajes a través de las aportaciones de los miembros del grupo y desarrollo de habilidades sociales básicas que favorecen la autorregulación del trabajo grupal –distribución equitativa de la tarea– llegando a producirse “consenso” (Pascual *et al*, 2015; Hortigüela *et al*, 2015).

Cinématica del Cuerpo Humano 2015 - Unidad de Cintura Escapular - Auto y Co-evaluación secreta				
Nombre del Estudiante:				
	Auto-evaluación	Compañero 1	Compañero 2	Compañero 3
		Nombre Compañero	Nombre Compañero	Nombre Compañero
Asistencia				
Responsabilidad				
Trabajo en Equipo				
Convivencia				
Desempeño				
	Compañero 4	Compañero 5	Compañero 6	Compañero 7
		Nombre Compañero	Nombre Compañero	Nombre Compañero
Asistencia				
Responsabilidad				
Trabajo en Equipo				
Convivencia				
Desempeño				
Observaciones:				

Criterios de Auto/Coevaluación				
Calificación	7.0	6.0 a 5.0	4.0 a 3.0	Menos de 3.0
Asistencia	Asisto a todas las reuniones de trabajo grupal, incluidas las a distancia (ciberespacio)	Asisto a más de la mitad de las reuniones de trabajo grupal, incluidas las a distancia (ciberespacio)	Asisto a la mitad o menos de las reuniones de trabajo grupal, incluidas las a distancia (ciberespacio)	No asisto a las reuniones de trabajo grupal, incluidas las a distancia (ciberespacio)
Responsabilidad	Cumplo cabalmente con todas las tareas encomendadas o autoimpuestas, en los plazos estipulados	Cumplo con más de la mitad de las tareas encomendadas o autoimpuestas, en los plazos estipulados	Cumplo la mitad o menos de las tareas encomendadas o autoimpuestas, en los plazos estipulados	No cumplo con las tareas encomendadas o autoimpuestas, en los plazos estipulados
Trabajo en Equipo	Siempre colaboro en la construcción del producto final	En muchas ocasiones colaboro en la construcción del producto final	A veces colaboro en la construcción del producto final	En muy pocas ocasiones colaboro en la construcción del producto final
Convivencia	Muestro siempre respeto y buen trato hacia mis pares en las reuniones de trabajo (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases o virtuales)	Muestro habitualmente respeto y buen trato hacia mis pares en las reuniones de trabajo (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases o virtuales)	Muestro a veces respeto y buen trato hacia mis pares en las reuniones de trabajo (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases o virtuales)	Muestro en muy pocas ocasiones respeto y buen trato hacia mis pares en las reuniones de trabajo (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases o virtuales)
Desempeño	Demuestro ser reflexivo y crítico en todas las discusiones de trabajo grupal (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases, o virtuales)	Demuestro ser reflexivo y crítico en muchas de las discusiones de trabajo grupal (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases, o virtuales)	Demuestro ser reflexivo y crítico en pocas de las discusiones de trabajo grupal (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases, o virtuales)	Nunca demuestro ser reflexivo y crítico en las discusiones de trabajo grupal (cara a cara, dentro o fuera de la sala de clases, o virtuales)

En cada tutoría ha habido heteroevaluación (calificación por parte del profesor), basada en los objetivos de trabajo para cada una de ellas. Eso significa que al finalizar la tercera tutoría los estudiantes deben llevar cuatro notas: tres de heteroevaluación y una del promedio de la autoevaluación y coevaluación.

### Torneo

La palabra ‘torneo’ es definida por la Real Academia Española como una serie de encuentros deportivos o de juegos en los que compiten entre sí varias personas o equipos que se eliminan unos a otros progresivamente. En la cuarta sesión, el curso se divide en equipos que compiten entre sí, aunque la eliminación no es el objetivo principal. El objetivo principal es demostrar conocimientos en un ambiente competitivo intergrupalo, pero solidario intragrupal. Antes de la actividad, el curso ha sido dividido en “grupos de base”, cuyos integrantes al final de la jornada sumarán los puntos que individualmente han ganado. El grupo que obtenga más puntos, gana. Ese puntaje se traduce, finalmente, en una nota: la nota del grupo es la nota de cada uno de sus integrantes, eso produce interdependencia positiva.

Antes de comenzar, los estudiantes deben estudiar los contenidos buscados, discutidos, resumidos y consensuados en las tres tutorías con formato ABP realizadas inmediatamente previas a esta actividad.

Se inicia el torneo con la presentación del esquema general de la clase y la declaración de objetivos. Los roles destinados a los dos profesores presentes son: controlar el tiempo y registrar puntajes en las plantillas *ad-hoc*, para uno, y coordinar y controlar las actividades en la sala, para el otro.

Los estudiantes se ordenan en “mesas”. Cada mesa está integrada por tres alumnos, cada uno proveniente de distintos grupos de base. Los profesores presentan las preguntas, llevadas por escrito y mantenidas dentro de un recipiente revueltas en forma aleatoria, para que inicialmente, un integrante de una mesa elija una pregunta al azar. La respuesta es individual y el alumno tiene un tiempo de respuesta no más allá de 15 segundos (esto le da un ritmo dinámico a la actividad y ofrece la sana tensión de una competencia). La pregunta contestada correctamente deriva en 1 punto ganado por ese alumno; si es contestada parcialmente correcta, sólo 0,5 punto; contestada incorrectamente asigna (-1) punto. Si inicialmente la respuesta es incorrecta y alguien de la misma mesa (de diferente grupo, por lo tanto) quiere responder la misma pregunta, y lo hace bien, se lleva el puntaje completo (1 punto). Si lo hace mal: (-1) punto, si lo hace parcialmente: 0,5 punto. El alumno original se queda con su (-1) punto. Si inicialmente la respuesta es parcialmente correcta y alguien de la misma mesa quiere responder la misma pregunta, y lo hace bien, se lleva el puntaje completo y le quita el 0,5 punto al alumno original (quedando con 1,5 puntos), siendo ésta una señal de competencia intergrupala. Si lo hace mal: (-1) punto y si lo hace parcialmente: 0,5 punto. En ambas últimas situaciones, el alumno original se queda con su 0,5 punto. En ese proceso, no pueden participar integrantes de otras mesas, salvo que el coordinador de la actividad lo permita y solicite expresamente.

Se harán hasta dos preguntas seguidas por mesa, como máximo. Se pasa a otra mesa y repite el ciclo ya descrito. Se intenta dirigir una elección aleatoria de los siguientes alumnos, pero cada equipo de base sabe los

resultados que van teniendo sus compañeros ubicados en otras mesas, por lo que pueden jugársela cuando se dé la opción de responder, para recuperar puntajes perdidos, por ejemplo. Eso representa solidaridad intragrupal. La sesión termina cuando se acaba el tiempo destinado o las preguntas disponibles. Se suman los puntajes por grupo y se define el total por cada grupo; ese puntaje se transforma en una nota.

### **Laboratorio**

El laboratorio de la Biomecánica de Cintura Escapular ocupa una tarde, de poco más de tres horas de reloj, y pretende que los estudiantes realicen una valoración biomecánica clínica básica, mediante videofotogrametría de la osteocinemática del hombro y brazo en el plano sagital. Para ello, deben llevar a cabo las siguientes actividades: aplicar dos pruebas ortopédicas para evaluar el estado del músculo supraespinoso en ambos hombros (prueba de Hawkins-Kennedy y prueba de Jobe); construir un sistema de referencia externo marcado en una pared; marcar relieves óseos sobre el alumno modelo; con una pelota de tenis, el alumno modelo debe proceder a realizar varios lanzamientos con su extremidad superior dominante mientras es grabado en un video; traspasar las imágenes digitales a un ordenador; medir los ángulos conseguidos entre la cresta ilíaca, el acromion y uno de los epicóndilos del codo. Posteriormente, deben responder unas preguntas específicas que los llevan a meditar en equipo sobre los actos realizados. Finalmente, con lo conseguido deben enviar un informe escrito en un plazo no mayor a 48 horas luego de finalizada la actividad. Este informe es calificado *a posteriori* y equivale al 70% de la nota final. El 30% restante se calcula sobre la base de una nota actitudinal. Ver tabla adjunta.

N°	Grupo Número			
	Ítem a Evaluar	Si	Parcialmente	No
1	Se presentan con los materiales solicitados			
2	Mantiene orden y seriedad durante la actividad			
3	Muestra dedicación e interés en la actividad			
4	Mantiene Limpieza en el lugar de trabajo			
5	Trabajan cohesionadamente como equipo			
6	Respetan las instrucciones de la actividad			
7	Realizan discusión grupal de los resultados			
8	Son puntuales en la entrega del informe			
9	Muestran pulcritud en el informe escrito			
10	Puntualidad en la llegada a la actividad			
Puntaje				

La actividad se termina con una discusión de grupo curso de las conclusiones, dificultades, sorpresas y comentarios varios que amerita el trabajo realizado, pues los experimentos son importantes, pero sus interpretaciones lo son aún más (Arrieta y Marín, 2006).

### Conclusión

Es difícil plasmar en palabras la experiencia de llevar a los estudiantes a un escenario donde no están acostumbrados, pero sabemos que un porcentaje de ellos no ha estado cómodo, al menos al comienzo. Las experiencias experimentales indican que los egresados que se han formado en métodos similares consiguen seguridad en sí mismos, responsabilidad y habilidades para gestionar situaciones nuevas junto con la valoración muy positiva de su nivel competencial (Cónsul & Medina, 2014), pero el tener que hacerse responsables de su propia formación les desorienta, les hace temer no saber cuánto deben saber, pero con el paso de las sesiones se percibe que se van haciendo dueños de la situación.

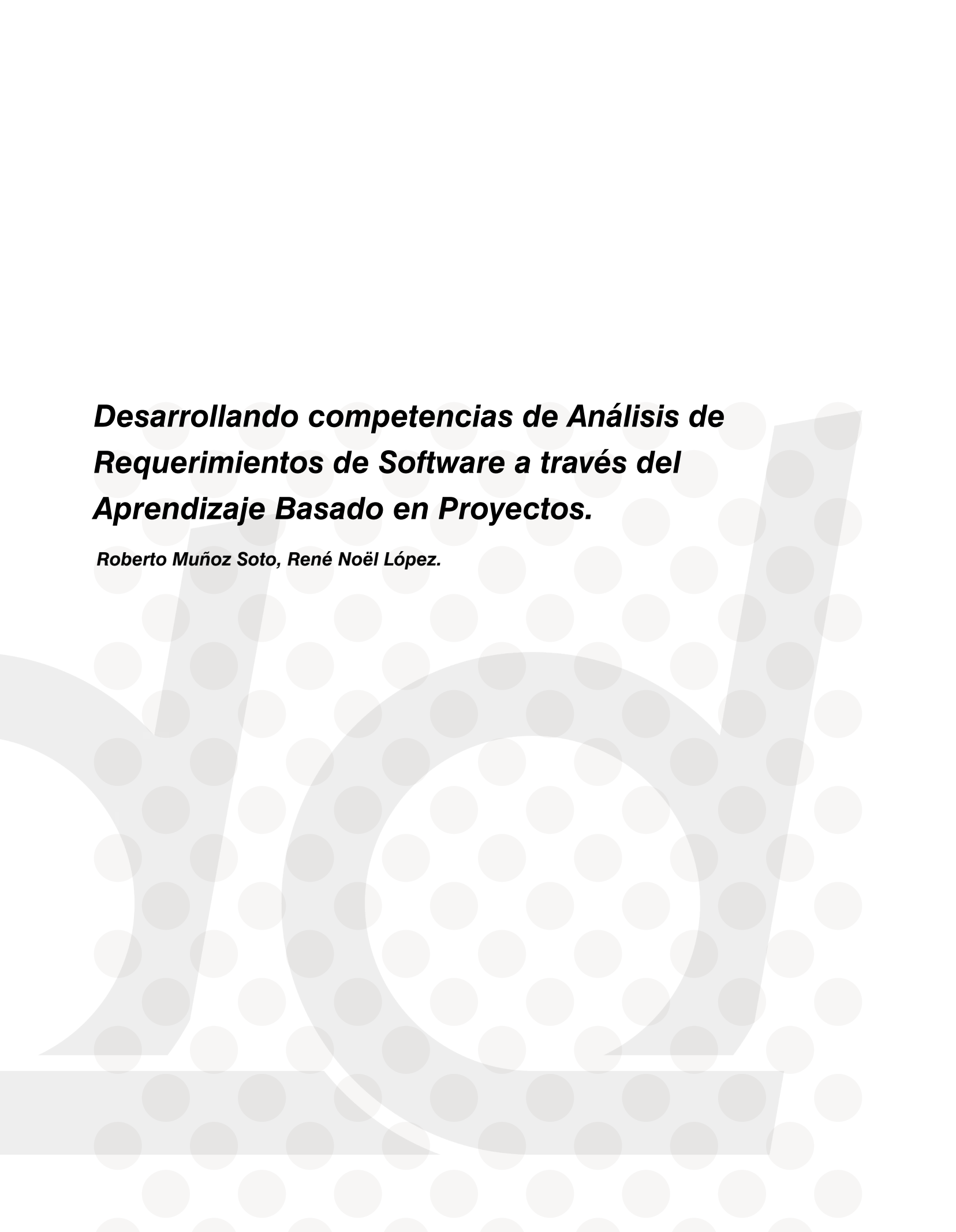
Guitart (2011) nos desafía a superar el ABP, pues la acción educativa integral, que es el resultado de la capacidad de tejer puentes de colaboración, ayuda y solidaridad entre los distintos agentes educativos (la escuela, la familia y el entorno social) va más allá de él, y propone al ABA: Aprendizaje Basado en la Acción.

## Referencias Bibliográficas

- Arrieta, X., y Marín, N. (2006). *Las prácticas habituales de laboratorio de física y la transferencia de conocimiento*. Encuentro Educativo, 13 (3), 401-413.
- Branda, L. (2009). *El aprendizaje basado en problemas. De herejía artificial a res popularis*. EDUC MED, 12 (1), 11-23.
- Cónsul, M., y Medina, J. L. (2014). *Fortalezas y debilidades del Aprendizaje Basado en Problemas desde la perspectiva profesional de las enfermeras tituladas*. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 22 (5), 724-730.
- Escribano, A., y Del Valle, A. (2008). *El Aprendizaje Basado en Problemas. Una propuesta Metodológica en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Guitart, M. (2011). *Del "Aprendizaje Basado en Problemas" (ABP) al "Aprendizaje Basado en la Acción" (ABA). Claves para su complementariedad e implementación*. Revista de Docencia Universitaria, 9 (1), 91-107.
- Hortigüela, D., Pérez, A., y López, V. (2015). *Implicación y regulación del trabajo del alumnado en los sistemas de evaluación formativa en educación superior*. RELIEVE, 21 (1).
- Marín, M., y Castro, E. (2014). *Educación para innovar, innovar para educar*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires, Argentina.
- Orts, M. (2012). *Bebiendo en las fuentes del ABP*. Aula de Innovación Educativa, 215, 66-70.
- Pascual, I., Lorenzo, E., y Monge, C. (2015). *Análisis de validez en la evaluación entre iguales: un estudio en educación superior*. RELIEVE, 21(1), art. ME4.

# ***Ingeniería Civil en Informática***





***Desarrollando competencias de Análisis de  
Requerimientos de Software a través del  
Aprendizaje Basado en Proyectos.***

***Roberto Muñoz Soto, René Noël López.***

## Desarrollando competencias de Análisis de Requerimientos de Software a través del Aprendizaje Basado en Proyectos

Roberto Muñoz Soto<sup>(1)</sup>, René Noél López<sup>(2)</sup>

### Resumen

La asignatura “Metodologías de Análisis” de la Universidad de Valparaíso tiene dentro de sus objetivos contribuir al desarrollo de la competencia de Análisis de Requerimientos de Software, de gran utilidad en el ejercicio profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería Civil Informática. Tradicionalmente, los estudiantes desarrollaban un proyecto de análisis con contrapartes reales en forma complementaria a las cátedras, generando informes de estas actividades, sin embargo, este enfoque no permitía evaluar el ejercicio de las competencias generales mencionadas. El presente trabajo expone el enfoque actual de la asignatura, centrada en el desarrollo de un proyecto único para todo el curso, cuyas actividades se llevan a cabo dentro de la sala de clases. Si bien el enfoque ha requerido disminuir la cantidad de contenidos vistos en clases, el proceso de selección de estos ha permitido reflexionar sobre su verdadera contribución a la competencia de Análisis de Requerimientos y de las competencias generales necesarias para un desempeño satisfactorio en un entorno profesional complejo.

### Introducción

El Análisis de Requerimientos de Software es una disciplina dentro de la Ingeniería de Software que permite partir de una necesidad de información automatizada y llegar a una descripción técnica del software que deberá construirse (Pressman, 2005). Los requerimientos pueden obtenerse de una variedad de fuentes, siendo una de las más frecuentemente usadas, y a la vez complejas, las entrevistas con usuarios, expertos del dominio del problema y clientes (quienes gestionan los recursos para desarrollar el software).

El ingeniero de requerimientos debe manejar conocimientos y capacidades tales como conocer y aplicar técnicas de modelamiento de requerimientos, pero además articularlos con capacidades de comunicación, habilidades sociales como la empatía y la negociación, y la capacidad de trabajo en equipo, todo dentro de un marco de recursos acotados e implicancias reales, como todo proyecto de software.

Preparar a los estudiantes para enfrentar este escenario es el objetivo de la asignatura Metodología de Análisis de la carrera de Ingeniería Civil Informática. Es un desafío complejo, pues tradicionalmente los problemas y restricciones abordados no permiten al estudiante desplegar las capa-

(1). Roberto Muñoz Soto  
Ingeniero en Informática Aplicada, Magíster en Ingeniería Informática, Académico de la Escuela de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad de Valparaíso.

roberto.munoz.s@uv.cl

(2). René Noél López

Ingeniero Civil Informático, Magíster en Ciencias de la Ingeniería Informática, Académico de la Escuela de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad de Valparaíso.

rene.noel@uv.cl

tidades descritas, ni al profesor evidenciarlas o entregar retroalimentación del desempeño de los estudiantes.

El presente trabajo expone el enfoque actual de la asignatura, centrada en el desarrollo de un aprendizaje basado en equipos, cuyas actividades se llevan a cabo dentro de la sala de clases. En las secciones siguientes se describen los antecedentes teóricos que justifican la elección de esta estrategia, así como las consideraciones tomadas para implementarla y las actividades realizadas a la fecha.

## Desarrollo

### 1. Marco teórico

**1.1 Competencias y niveles cognitivos:** El aprendizaje basado en competencias busca la formación de profesionales íntegros, soportado por un modelo de aprendizaje constructivista que cumple con las necesidades que la sociedad exige y se encuentra dentro del marco del ser, saber y hacer. Según Tardif (2003), una competencia es un saber actuar complejo que se apoya sobre la movilización y la utilización eficaz de una variedad de recursos tanto internos como externos. La preparación de estas actuaciones complejas requiere que los estudiantes no sólo desarrollen habilidades para conocer, comprender y recordar contenidos, sino también su aplicación, capacidad de analizar y resolver problemas, crear soluciones y evaluarlas.

Dentro de las competencias se pueden distinguir algunas genéricas, como las competencias sociales (también conocidas como habilidades blandas o soft skills), y otras específicas de la disciplina, como las asociadas al pensamiento científico o el diseño de soluciones ingenieriles. Estas habilidades son caracterizadas como distintos niveles cognitivos según Krathwohl (2002), quien indica una escala progresiva de estos niveles y verbos asociados a su manifestación en actividades de quien desarrolla el aprendizaje. Para que el estudiante desarrolle estas habilidades y evidencie los indicadores de logro, es necesario que su rol en el aula pase de

ser de un pasivo receptor de conocimientos a ser protagonista de su aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje activo (Meyers, 1993) permiten poner al estudiante en el centro del aprendizaje. Una de estas técnicas es el aprendizaje basado en proyectos o Project Based Learning (PBL) (Jones, 1997).

**1.2 Aprendizaje Basado en Proyectos:** El aprendizaje basado en proyectos consiste en involucrar a los estudiantes en la resolución de un problema con implicancias reales, que requiere movilizar saberes de distintos ámbitos y competencias genéricas y específicas. Requiere un aprendizaje primordialmente desarrollado en equipos de trabajo, idealmente con integración interdisciplinar. La motivación para llevar a cabo este tipo de aprendizajes es la idea de que solo un proyecto con la complejidad y escala de resolver un problema real permite que los estudiantes ejerciten competencias específicas y genéricas en contextos y niveles similares a los que enfrentarán en el mundo laboral. El PBL requiere definir consideraciones iniciales y una serie de pasos que serán descritos en la sección 2 y 3.

**1.3 Proceso de análisis de requerimientos de software:** El proceso de análisis de requerimientos de software o Ingeniería de Requerimientos (Pressman, 2005) es una disciplina propia de la Ingeniería de Software, una de las áreas de la Ingeniería Informática. El objetivo de esta disciplina es poder obtener los requerimientos que definirán un software, que luego será diseñado, construido (programado), probado y posteriormente utilizado por los usuarios finales. En el proceso de análisis de requerimientos se reconocen cuatro actividades, descritas en la figura 1.

Figura n°1



Figura 1. Actividades del proceso de análisis de requerimientos.

En el proceso, el profesional informático toma el rol de Ingeniero de Requerimientos, responsable de ejecutar las actividades anteriores. Una de los medios más tradicionales para realizar el levantamiento de requerimientos es la entrevista con contrapartes, donde se puede distinguir a los usuarios (quienes utilizarán finalmente el sistema), los expertos de negocio (quienes conocen el contexto organizacional y los procesos que el software va a automatizar o soportar), y los clientes (aquellos que toman decisiones estratégicas y administran recursos del proyecto). En este escenario, el Ingeniero de Requerimientos debe ser capaz de enfrentar los siguientes desafíos:

- En la actividad de Levantamiento de Requerimientos, debe ser capaz de entrevistar a las contrapartes, reconociendo el lenguaje propio de su organización y negocio. Además, debe poder relacionar los elementos presentados por cada contraparte, y establecer relaciones entre ellos. Las habilidades comunicacionales y sociales son fundamentales en esta actividad.
- En la actividad de Análisis, el ingeniero debe ser capaz de identificar contradicciones entre las contrapartes, o inconsistencias entre lo expresado por estas y la definición original el proyecto. Debe ser capaz de distinguir si la contraparte está escribiendo el problema o está sesgando su visión a una solución preconcebida (que sería incorrecto), e identificar carencia de detalles en la información que pueda acarrear problemas a la hora de construir el software. Las habilidades de pensamiento lógico y capacidad de análisis son críticas en esta actividad.
- En la actividad de Especificación, el ingeniero debe ser capaz de organizar la información recopilada mediante modelos de distinto nivel de abstracción y representando distintas perspectivas del sistema. Es crítica la capacidad de pensamiento abstracto para realizar generalizaciones y refinamientos concretos de construcciones abstractas.

Adicionalmente se requieren competencias ingenieriles asociadas al conocimiento y aplicación de lenguajes de modelamiento de software, en particular, el Lenguaje Unificado de Modelamiento, UML (Miles, 2006).

- En la actividad de Validación, el ingeniero debe asegurarse de que el análisis esté correctamente realizado y que los requerimientos especificados resuelvan el problema de fondo de la contraparte. En esta instancia es importante nuevamente el pensamiento lógico, pero también las habilidades de comunicación y sociales, incorporándose además la capacidad de negociación, en caso de surgir conflictos de alcance (la contraparte estima que los requerimientos son insuficientes para resolver su problema), que podrían traducirse en trazar la adición de nuevas funcionalidades dejando de lado otras menos importantes.

Una de las características importantes de estas actividades es que no se dan secuencialmente, sino en un proceso dinámico de interacción entre el ingeniero y la contraparte, esto requiere además que el ingeniero esté consciente en cada minuto de qué tipo de conversación (o discusión está teniendo), es decir, un desarrollo meta cognitivo de su propio actuar.

**1.4 Asignatura Metodología de Análisis:** La asignatura de Metodología de Análisis se dicta en el tercer año de la carrera de Ingeniería Civil Informática. Si bien el programa de estudios hasta el momento no compromete competencias, la versión innovada de esta asignatura contempla las competencias descritas en la subsección anterior. La asignatura requiere tres horas de trabajo en aula a la semana y una cantidad equivalente fuera de ella.

Tradicionalmente, las metodologías de enseñanza de la asignatura son clases magistrales de exposición de contenidos, y un proyecto paralelo desarrollado por los estudiantes fuera del aula, en el que deben llevar a cabo el proceso de análisis de requerimientos para un proyecto por equipos, de entre tres y cinco estudiantes.

Cada equipo elige su propio proyecto, con la condición de que sea un proyecto con usuarios reales. El proyecto es presentado al profesor en tres hitos de avance en el semestre, y junto con el informe técnico asociado a cada hito, constituye un 40% de la calificación.

**1.5 Problemática:** Si bien en la metodología tradicionalmente usada los estudiantes realizan proyectos en equipo, existen los siguientes obstáculos para desarrollar las competencias descritas en la sección 1.3:

- El tamaño y complejidad de los proyectos es menor al de los abordados en la práctica profesional, por lo que el ejercicio de las competencias generales y específicas es más superficial, e incluso podría no darse.
- Una de las funciones de la actividad de especificación de requerimientos es la de comunicar la información organizada entre el equipo de trabajo, que en entornos profesionales puede ser de decenas de profesionales. Con equipos de trabajo pequeños y problemas simples, la especificación pierde esta función, por lo que deficiencias en su nivel de detalle pueden no afectar el entendimiento del problema o de la solución especificada.
- El hecho que los estudiantes realicen el proyecto fuera del aula no permite evidenciar si los estudiantes están desplegando las competencias genéricas con las contrapartes, y menos aún, da la oportunidad de corregir o entregar feedback respecto a estas actividades.

## 2. Descripción de la práctica

Para abordar la problemática anterior se utilizará Project Based Learning, considerando un proyecto de escala e implicancias reales, en el que todo el curso será el equipo de desarrollo. En las secciones siguientes se describe el desarrollo de esta práctica educativa.

**2.1 Descripción del proyecto:** El proyecto consiste en realizar el Análisis de Requerimientos para la construcción de un sistema de Tecleras Virtuales, o en otras palabras, una implementación del Sistema de Respuesta en Aula (SRA) basada en dispositivos computacionales (smartphones, tablets, laptops o computadores de escritorio). A grandes rasgos, el objetivo es construir un sistema que permita el profesor formular preguntas de selección múltiple para posteriormente ser formuladas en clases desde su computador o dispositivo móvil, de manera que los estudiantes puedan responderlas en tiempo real a través de sus propios dispositivos, y acto seguido visualizar las respuestas del curso. Esto permite activar y evaluar conocimientos previos, y ser utilizadas en una diversidad de situaciones de aprendizaje, según lo diseñe cada profesor. Un objetivo secundario es evaluar el desarrollo de aprendizajes del alumno y del profesor, al asociar cada pregunta a las competencias que contribuye a desarrollar, permitiendo consultar datos estadísticos de desempeños de los equipos se compensa con la complejidad de los subtemas que debe abordar cada equipo. No se llevan a cabo entrenos a profesores, estudiantes y a la División Académica (DIVACAD).

Esta definición fue conversada y acordada previamente con Sebastián Lepe, integrante del Centro de Desarrollo Docente (CDD) y director ejecutivo del Convenio de Desempeño Institucional UVA 1407, que busca la incorporación de tecnologías al aula.

**2.2 Consideraciones iniciales:** Tal como indican Herman, Aschbacher y Winters (1992), la definición para las actividades del Aprendizaje Basado en Proyectos para la asignatura de Metodologías de Análisis debe abordar las siguientes consideraciones iniciales:

**¿Qué habilidades cognitivas importantes deben desarrollar mis estudiantes?**

Siguiendo la taxonomía de Bloom (Krathwohl, 2002), las habilidades cognitivas requeridas son de análisis, las que incluyen la capacidad de identificar relaciones entre elementos, reconocer

supuestos no expresados, reconocer y organizar los elementos de la situación problemática, y poder realizar conclusiones fundamentadas.

### **¿Qué habilidades afectivas y sociales deben desarrollar los estudiantes?**

Este punto es el más diverso, puesto que abarca desde habilidades sociales básicas como comunicarse en grupo, presentar un punto de vista o formular preguntas, hasta resolver controversias y enfrentar conflictos. En este sentido, no es posible guiar cada una de estas situaciones, por lo que es fundamental identificarlas dentro de la práctica docente.

### **¿Qué habilidades metacognitivas deben desarrollar los estudiantes?**

Reconocer qué parte del proceso de Análisis de Requerimientos están llevando en cada acción (levantamiento, especificación análisis o validación), y reconocer las habilidades sociales requeridas para resolver situaciones comunes en el ejercicio profesional del rol de analista, como necesidad de negociar, de discutir en pro del éxito de los objetivos del proyecto, a contener expectativas del cliente, entre otras.

### **¿Qué tipo de problemas deben resolver los estudiantes?**

Los principales problemas a resolver son los siguientes:

- ¿Cómo obtener la información con el nivel de detalle necesario para pasar de los deseos del cliente a poder construir un software que los satisfaga?
- ¿Cómo organizar la información obtenida para poder entenderla y darla a entender en su totalidad?
- ¿Cómo verificar que la información completa es correcta, completa y consistente?
- ¿Cómo asegurar que el software que se derivará del análisis satisface los requerimientos del cliente?
- ¿Qué conceptos y principios deben los estudiantes estar en capacidad de aplicar?

- Los estudiantes deben conocer y comprender algunos de los contenidos revisados en la asignatura prerrequisito “Fundamentos de Ingeniería de Software”:
- El proceso de desarrollo de software (proceso dentro del cual el Análisis de Requerimientos toma lugar).
- Lenguaje de modelamiento UML, en particular, diagramas de casos de uso, especificaciones de casos de uso y modelos de dominio.
- Herramientas de prototipado.

### ¿Los estudiantes tienen acceso fácil a los recursos que necesitan?

Los recursos críticos para la actividad son los siguientes:

- **Contraparte:** corresponde a quien requiere el desarrollo del software, por lo general es más de un profesional, cada uno con roles distintos: cliente es quien toma las decisiones estratégicas y presupuestarias del proyecto; el experto de dominio es quien conoce la organización y los procesos de negocio que van a ser soportados por el software a desarrollar; y el usuario es quien va a usar el sistema final. Para el proyecto en particular, se requiere que la contraparte conozca el sistema de tecleras tradicional, conozca las necesidades de evaluación de aprendizaje de la Universidad, su estructura y la dinámica de aula. Para este fin, ha sido determinante la colaboración del Centro de Desarrollo Docente, que a través de Sebastián Lepe y Antonio González, ha permitido contar con una contraparte trabajando en el aula todas las semanas.
- **TIC:** En una situación ideal, todos los estudiantes deberían contar con laptops y conexión a internet de alta velocidad para la edición colaborativa de diagramas, documentos y prototipos; sin embargo estos recursos pueden reemplazarse por cartulinas y plumones, quedando su formalización como trabajo fuera del aula, en actividades dirigidas por la ayudante del curso.

### **¿Sabén los estudiantes cómo utilizar los recursos?**

Respecto a las entrevistas con contrapartes, no tienen los conocimientos, por lo que el profesor realizará una clase inicial demostrativa. Respecto a los recursos TIC (que emplearán fuera del aula), los estudiantes ya los utilizaron en el curso anterior “Fundamentos de Ingeniería de Software”.

### **¿Los estudiantes tienen tutores que los ayudan con su trabajo?**

El trabajo de análisis se realiza fundamentalmente en clases, y las entregas parciales de documentos son revisadas por la ayudante del curso.

### **¿Los estudiantes tienen claros los roles y las responsabilidades de cada una de la personas del grupo?**

Este punto puede presentar un riesgo, pues en primera instancia, todos los estudiantes tienen responsabilidad común sobre el producto final, si bien es posible definir roles, se ha omitido esta complejidad en la primera parte del curso, y se plantea incorporarla luego del primer hito de control.

## **3. Proceso de implementación de la innovación**

**3.1 Contexto:** La actividad se inicio el 13 de agosto de 2016 y el curso cuenta con 27 estudiantes. La jornada de clases es de tres horas semanales, que se llevan a cabo entre las 10:15 y las 13:30, con un intermedio de 15 minutos. La clase se divide en dos bloques: en los primeros 60 minutos se revisan contenidos asociados al Análisis de Requerimientos, tales como técnicas y marcos conceptuales para el análisis. Los 30 minutos restantes del primer bloque son para una aplicación inicial de las técnicas, realizando la especificación de requerimientos levantados en clases anteriores. En los 90 minutos finales participa Antonio González como contraparte, y se lleva a cabo la entrevista para el levantamiento, análisis y validación de requerimientos.

Los estudiantes trabajan en equipos de entre tres y cinco integrantes, elegidos por su propio criterio La diferencia de tamaño de los

equipos se compensa con la complejidad de los sub temas que debe abordar cada equipo.

El presente reporte abarca las actividades realizadas hasta el 1 de octubre de 2016. En cada uno de los puntos siguientes se describirán las actividades y momentos destacados de aprendizaje, en los que ocurren situaciones imposibles de exponer si no es a través de la vivencia en el proyecto.

**3.2 Inicio (13 de agosto de 2016):** En esta clase, junto con presentar el curso en términos generales, se introduce el proyecto a tratar. Primero, se expone el proyecto utilizando videos ilustrativos de cómo funcionan las tecleras virtuales y cuál es su objetivo pedagógico. Se informa que su trabajo será el punto de inicio para que otro curso, Desarrollo Web, programe el software que ellos están definiendo.

Además, se activan conocimientos previos relacionados con el proceso de desarrollo de software y diagramas UML, a través de preguntas y debate en clases.

Posteriormente, se informa de la modalidad de trabajo en grupos, y se conforman estos. Luego, se presenta la fecha tentativa de fin del proyecto (8 de octubre), y el proceso de trabajo, consistente en el proceso de Ingeniería de Requerimientos (presentado en el marco teórico), y su contexto en el proceso de desarrollo de software. Se indican además las fechas de hitos de entrega parciales y globales. Se revisa en forma teórica las principales formas de obtención de información (levantamiento de requerimientos). Se indica además que durante las clases se irán revisando distintas técnicas de levantamiento, especificación, análisis y validación de requerimientos, y que la documentación formal y material complementario será entregado según se vaya avanzando con las actividades. Se explica además que todas las semanas se trabajará en la modalidad comentada en la sección 3.1.

Como momento de aprendizaje destacado, es notable la reactivación de conocimientos previos. Para ello, los estudiantes ejercitaron los conceptos que serán usado en la clase siguiente

(definición de objetivos de un proyecto, sistema y de negocio) mediante un ejercicio práctico aplicado a un proyecto ficticio desarrollado durante el semestre anterior, en el curso Fundamentos de Ingeniería de Software.

**3.3 Actividades Iniciales (13 y 20 de agosto de 2016):** La primera reunión de trabajo contó con la presencia de Sebastián Lepe y Antonio González. En ella, el profesor explicó a los estudiantes que él realizará la entrevista inicial para poder conocer el alcance del sistema para luego separar el proyecto en sub temas a asignar a cada grupo. Primero se acuerdan los objetivos del proyecto, y posteriormente, el profesor entrevista a las contrapartes hasta lograr una visión global del sistema a desarrollar. Esta visión queda inconclusa y se resuelve finalizarla en la siguiente reunión. En la reunión del día 20 de agosto se termina la visión de alto nivel y se asignan elementos separables (Casos de Uso) a cada uno de los seis equipos. Se encarga para la clase siguiente que cada equipo prepare un prototipo de los escenarios del sistema para el caso de uso asignado y escriba historias de usuario (Beck, 2000).

Como momento de aprendizaje destacado, antes de partir con la entrevista, el profesor plantea la pregunta a la contraparte, ¿cuál es el objetivo del proyecto?, y solicita a los estudiantes complementar con preguntas hasta asegurar un entendimiento común del problema (el nivel de detalle y clasificación de los objetivos fue un contenido visto en el curso anterior y repasado la clase anterior). Sorpresivamente para los estudiantes, las contrapartes plantean objetivos distintos (esto no fue previamente diseñado). Sebastián había señalado el mismo objetivo presentado por el profesor a los estudiantes, mientras que Antonio había dado uno distinto. El profesor, advirtiendo la situación que se estaba dando, observa el comportamiento de los estudiantes durante algunos minutos, observando las siguientes actitudes:

- Mediante lenguaje no verbal, algunos estudiantes expresan incomodidad con el objetivo planteado por Antonio, aunque ninguno dice nada.

- Los estudiantes, para afinar el objetivo del proyecto, preguntan únicamente a Sebastián, sin incluir a Antonio en la conversación.

Ante esta situación, el profesor realiza una “pausa metacognitiva”, y pregunta a uno de los estudiantes en los que advirtió lenguaje no verbal de incomodidad, ¿qué está pasando? El estudiante, sorprendido, declara que Antonio habló de algo que para él no era el proyecto que iban a trabajar, así que asumió que estaba equivocado. Al preguntar a quienes formularon preguntas a Sebastián la respuesta fue similar. El profesor señala entonces que se están cometiendo dos errores típicos del análisis: por una parte, asumir que Antonio está equivocado, siendo que es posible que la contraparte haya decidido hacer más ambicioso el proyecto, en este sentido, esto presenta un conflicto para un Analista de Requerimiento que debe mantener el proyecto en el alcance original. Por otra parte, entonces, se está rehuendo a un conflicto, que de no ser abordado será detectado en las fases finales del proceso, produciendo un problema de mayor escala e impacto en el costo del proyecto. El profesor señala entonces que estos conflictos y divergencias deben ser planteados y en lo posible, resueltos. El profesor ejemplifica cómo plantear la situación y cómo acordar un objetivo unificado para el proyecto.

### **3.4 Implementación del proyecto (27 de agosto al 1 de octubre):**

En las sesiones sucesivas los estudiantes van elaborando, presentando y refinando sus productos de trabajo a la contraparte, que va entregando indicaciones para dar mayor detalle cada vez. Dentro de los productos de trabajo considerados hasta el momento, se encuentran:

- **Prototipos:** creados en una herramienta computacional, representan la parte gráfica del software. Son usados tanto para explicar a la contraparte lo que se ha entendido de cómo debería ser el sistema como para levantar o aclarar requerimientos.
- **Historias de usuario:** son descripciones que indican qué

haría un usuario en cada prototipo y con qué propósito.

- **CRC Cards:** son tarjetas que describen un concepto del dominio, sus funcionalidades principales y relaciones con otros conceptos. Permiten organizar y uniformar el vocabulario que emerge de las historias de usuario y la conversación con el cliente. Se trabaja con post-it, que cada equipo desarrolla y luego pega en la pizarra; al identificarse conceptos similares o repetidos entre grupos de trabajo, se debate cómo debe quedar en forma final.
- **Especificación de caso de uso:** Documento que describe con mayor detalle la lógica de funcionamiento de cada escenario del prototipo.
- **Diagramas de actividad:** describe el flujo de información entre los distintos usuarios del sistema.

Los primeros noventa minutos de clase previos a la reunión sirven para revisar cómo crear estos productos y ensayar con supervisión del profesor; en las reuniones se exhiben los productos creados en clases anteriores y para la siguiente clase, los estudiantes los traen corregidos, y desarrollan un nuevo producto.

Como momento destacado de aprendizaje, al trabajar con CRC Cards, los estudiantes descubrieron que varios grupos le daban el mismo nombre a conceptos distintos, y se logró hacer un análisis fino del concepto "Pregunta". Mientras unos se referían a pregunta como aquella que había creado el profesor, pero que aún no se había formulado en clase, otros se referían a pregunta como sólo a aquellas que se formulaban en clase, y otros usaban la misma palabra para las respuestas de los alumnos. Así, se logró acordar que se trabajaría con los conceptos pregunta, pregunta formulada y pregunta contestada. Esta discusión no se habría dado de no trabajar con un proyecto común a todo el curso y de una complejidad mediana, como para llevar a algún grado de confusión interesante de ser analizado.

**3.5 Resultados de la práctica:** Si bien hasta ahora los resultados son primordialmente cualitativos, momentos destacados de aprendizaje como los descritos permiten a los estudiantes

desplegar (y al profesor evaluar) habilidades no solo propias de la ingeniería, sino tecnológicas, que difícilmente pueden exponerse con claridad mediante una clase magistral. De la misma forma, por ser experimentadas directamente por los estudiantes, se estima que estas instancias pueden ser de aprendizaje profundo: varias situaciones que han sido problemáticas han sido llevadas a metáforas o apodos, de manera que cuando se repiten se hace referencia a estas metáforas, potenciando no sólo el aprendizaje por repetición, sino también la metacognición. Por ejemplo, cuando un analista “inventa requerimientos”, sin que la contraparte los haya solicitado, agregando así costo o complejidad al proyecto, los estudiantes dicen que se está “quemando dinero”, o cuando hay un momento de discrepancia no declarada con la contraparte, se dice que la situación “se puso rarita”.

En cuanto a las calificaciones, tras la primera entrega de productos al cliente (10 de septiembre), el 100% de los equipos presentó los productos solicitados. Si bien uno de los equipos no logró comprender cabalmente el propósito de la unidad de trabajo que se le asignó, incluso este error, puesto en común de forma respetuosa y constructiva, sirve para enseñar la importancia de definir primero los objetivos y luego realizar los productos de trabajo.

### **Conclusión**

El aprendizaje basado en equipos, como estrategia de aprendizaje, promete el desarrollo de habilidades en contextos similares a los profesionales. El ejercicio de la práctica antes descrita constata la ocurrencia de situaciones de aprendizaje difícilmente reproducibles con el enfoque anterior del curso o con métodos de aprendizaje tradicionales, como las cátedras; incluso, la diversidad de los momentos destacados de aprendizaje no podría haber sido diseñada razonadamente. Si bien los resultados hasta ahora son primordialmente cualitativos, es altamente probable que el aprendizaje logrado en las actividades de aula sea difícilmente cuantificable a través de una calificación, por lo que se estima como trabajo próximo la aplicación de un instrumento de evaluación de satisfacción con la metodología.

Una de las condiciones para aplicar la metodología es disminuir la cantidad de contenidos o su nivel de detalle. En este caso, se tomó como apoyo el Cuerpo de conocimientos de la Ingeniería de Software (SWEBOK) (Bourque, 2014) para asegurar que los contenidos revisados cumplan con lo necesario para cubrir este marco de referencia.

Uno de los elementos claves para el éxito y dinamismo de la práctica ha sido contar con contrapartes reales (CDD) durante las sesiones de aula. Esta importante dedicación de tiempo es costosa de replicar en todas las asignaturas, sin embargo, podrían elaborarse estrategias de trabajo para proyectos de otras disciplinas teniendo como contrapartes estudiantes de cursos superiores o incluso intercambio de académicos.

### Reconocimientos

Se agradece la participación de Antonio González y Sebastián Lepe del Centro de Desarrollo Docente de la División Académica de la Universidad de Valparaíso por su apoyo constante a la iniciativa.

### Referencias Bibliográficas

- Beck, K. (2000). *Extreme programming explained: embrace change*. Addison-Wesley Professional.
- Bourque, P. (2014). *SWEBOK 3.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE Computer Society.
- Meyers, C., Jones, T. B. (1993). *Promoting Active Learning. Strategies for the College Classroom*. Jossey-Bass Inc., Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104.
- Miles, R., & Hamilton, K. (2006). *Learning UML 2.0*. O'Reilly Media, Inc.
- Jones, B. F., Rasmussen, C. M., y Moffitt, M. C. (1997). *Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. American Psychological Association.
- Herman, J. L., Aschbacher, P.R., y Winters, L. (1992). *A practical guide to alternative assessment*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ERIC Document Reproduction Service No. ED352389).
- Krathwohl, D. R. (2002). *A revision of Bloom's taxonomy: An overview*. *Theory into practice*, 41(4) (pp. 212-218).
- Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave Macmillan.
- Tardif, J. (2003). *Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a la puesta en marcha*. *Pedagogie Collégiale*, 16(3).

# ***Ingeniería Civil Oceánica***



***Programa de Aprendizaje Colaborativo: una propuesta para aplicar en Álgebra Lineal.***

***María Elena Valenzuela Retamales.***

## Programa de Aprendizaje Colaborativo: una propuesta para aplicar en Álgebra Lineal

María Elena Valenzuela Retamales<sup>(1)</sup>

### Resumen

*En este artículo comparto mi experiencia y realizo algunas reflexiones en la aplicación del Programa de Aprendizaje Colaborativo (PAC) a la asignatura de Álgebra Lineal. Explico mi metodología de trabajo al interior de la asignatura, tendiente a lograr que el estudiante de primer año, no solo consiga la comprensión del álgebra lineal, sino que esta experiencia sea parte de un proceso de integración y adaptación a nuestra Universidad, ya sea académica como socialmente. El Programa de Aprendizaje Colaborativo pretende proporcionar acompañamiento académico en la adquisición y desarrollo del conocimiento, y a su vez guiar al estudiante de primer año en la efectiva adaptación a la vida universitaria a través de la implementación de comunidades de aprendizaje al interior de las carreras.*

### Introducción

El estudiante de primer año y de primer semestre, en general, no solo carece de los conocimientos matemáticos básicos, sino que también de la capacidad de análisis y reflexión acerca de un tema. Su entrenamiento proviene de técnicas, memorización y verificación de leyes y fórmulas, ejecución de algoritmos, donde la reflexión y el pensamiento están ausentes. Lo último se dificulta aún más si pensamos en la falta de técnicas que permiten la comunicación oral y escrita.

Dificultades específicas, como comprensión, análisis y razonamiento, en la resolución de un problema, no son ajenas a la realidad al interior de nuestra Universidad.

Durante los últimos años, he observado que la principal barrera, entre otras, en la comprensión de un problema es el lenguaje. El estudiante no logra comprender enunciados, no comprende lo que lee y no lo asocia con la realidad inmediata. Parte importante de mi propuesta dice relación con este tema, donde el alumno se enfrenta a un problema del cual poco o nada comprende. Al realizar esta actividad en comunidad surgen alternativas a la interpretación de un problema, las cuales, se espera lleven a un consenso.

(1). María Elena Valenzuela Retamales  
Estadístico, Magíster en Estadística,  
Académica de la Escuela de Ingeniería  
Civil Oceánica de la Universidad de  
Valparaíso.  
maria.valenzuela@uv.cl

En cuanto al análisis, aún superando la barrera del lenguaje, el estudiante no logra “traducir” a una representación matemática el problema, la simbología matemática necesaria escapa, en general, de su conocimiento. A cambio de esto, usa sus propias simbologías, las que son entendibles por muchos de sus pares y no dicen relación con notación matemática universal. En esta propuesta se recurre a guías de ejercicios específicos para lograr la formalidad matemática para su posterior análisis.

Por último, el razonamiento requiere de un ordenamiento de ideas matemáticas. El estudiante tiende a generalizar (repetir y memorizar) casos específicos y los aplica sin observar si estos cumplen o no las condiciones para su aplicación. No razona frente a la solución matemática de un problema, por el contrario, logrando esta solución matemática, no entra en el cuestionamiento frente a la aplicación. En esta propuesta se enfatiza el trabajo de reflexión frente a resultados.

### **Propuesta PAC**

La asignatura Álgebra II (álgebra lineal) es una asignatura de segundo semestre de primer año en nuestra malla. El programa de la asignatura contempla, en general, la aplicación de matrices a sistemas de ecuaciones, espacios vectoriales, transformaciones lineales y diagonalización de matrices, entre otras. Las dificultades antes mencionadas también se presentan en dicha asignatura, por esto la propuesta que explico trata de “nivelar” estas dificultades.

A las dificultades antes mencionadas en esta asignatura, además, se presenta el enfrentamiento del estudiante a un tema completamente nuevo como es el conocimiento y reconocimiento de matrices, ya que en general, no son parte del currículo de la enseñanza media. Al enfrentar un problema práctico o de modelación, no logra, sin ayuda del profesor conectar el problema al nuevo conocimiento matricial. Mi experiencia muestra que la falta de conexión de un tema respecto de la realidad interfiere en el aprendizaje, de manera que mi propuesta se basa en una conexión con el mundo real como requisito en la aplicación de estos nuevos elementos.

En general, mi propuesta se basa en entregar al estudiante los elementos necesarios para que pueda resolver, al final de cada capítulo, un trabajo grupal aplicado y para el cual se hace necesario el uso de conocimientos adquiridos, en conjunto, a través de:

- Exposición del profesor en cátedra.
- El desarrollo de ejemplos y ejercicios específicos guiados por el profesor y los alumnos mentores.
- Debate de un problema-caso a cargo del profesor y realizado en clases. Este problema-caso cierra el capítulo.

Al finalizar este proceso (exposición del profesor, resolución de guías y el debate de problema-caso), el grupo de estudiantes recibe el trabajo grupal final.

La idea principal de este trabajo final es generar el debate al interior del grupo. Dado que el tema que se presenta en este problema final es desconocido para los estudiantes, se generan diferentes visiones respecto del enunciado y por tanto de la modelación del problema. Se espera conseguir un consenso al interior del grupo de trabajo respecto de la interpretación del problema y de su posterior resolución.

Junto a este problema final, el estudiante recibe información, en contexto, que le ayudarán a la comprensión y resolución. Esta información, es redactada por mí, tratando de utilizar un lenguaje cotidiano, de manera que el estudiante entienda el problema más fácilmente. Es importante destacar que los alumnos mentores reciben también esta información con unos días de anticipación, quienes al igual que los estudiantes se ven enfrentados a un problema desconocido. Esto genera que los mentores se integren también al proceso de aprendizaje.

Cabe destacar que el trabajo grupal se realiza en “sala inteligente”, la cual cuenta con buena iluminación y mesas amplias, las cuales permiten al estudiante traer sus libros y computador para ser usados libremente.

A modo de ejemplo, explicaré los pasos que he seguido en el Capítulo I:

### **Capítulo I: *Matrices y sistemas de ecuaciones***

1. Introducción a las matrices.
2. Definición, tipos especiales de matrices: triangulares, diagonales, cuadradas, simétricas y anti simétricas.
3. Álgebra de matrices: suma, multiplicación. Propiedades.
4. Traspuesta de una matriz.
5. Definición de inversa, propiedades, operaciones elementales.
6. Determinantes, propiedades, uso.
7. Sistemas de ecuaciones, formulación de un sistema de ecuaciones. Resolución de un sistema de ecuaciones.

#### **Trabajo en horas de cátedra**

En horas de cátedra se observan las definiciones, teoremas y fundamentos, según la programación de la asignatura, enfatizando los elementos necesarios para la resolución del problema final. Los teoremas nacen de la necesidad de resolver un problema específico. Se integra a la clase el uso básico de Excel, con sentencias matriciales, permitiendo al estudiante no solo verificar sus resultados manuales, sino que darle prioridad al análisis que requiere la situación. Los ejemplos realizados en clases, en general, están bajo un contexto, de manera de incentivar al alumno a la conexión con el mundo y el álgebra lineal. Al exponer este tipo de problema, se da un tiempo de reflexión por parte del alumno (en grupos de dos a tres alumnos) y luego se desarrolla en un tiempo prudente.

A modo de ejemplo (muy básico), para definir matrices simétricas, primero se expone una situación de distancia entre ciudades conocidas. Se pide construir en forma intuitiva una matriz que muestre las distancias entre las ciudades. Se observa la “forma” de la matriz construida, observando la réplica que se produce en las componentes de la matriz y es ahí donde se define formalmente una matriz simétrica. Se muestran propiedades y teoremas que digan relación con este último descubrimiento. En general dado un teorema o propiedad se realiza una demostración matemática formal y luego se valida con un ejemplo, siempre en contexto, frente a la necesidad humana de “ver para creer”.

### **Guías de ejercicios**

Se integran guías de ejercicios, las cuales tienen carácter teórico y aplicado, integrando el pensamiento y raciocinio de parte del estudiante. Las guías contienen un número reducido de ejercicios escogidos (4 a 5), cuyo objetivo es trabajar la notación matemática y la resolución básica de teoremas y propiedades. Estas guías de ejercicios, en general, son realizadas en mentorías, donde el alumno y mentor resuelven simultáneamente los ejemplos propuestos. Paralelo a esta actividad, se insiste en el uso de texto guía para la resolución de otro tipo de problemas.

### **Problema–caso**

La idea del llamado problema-caso es resumir todo el capítulo en una aplicación que requiera comprensión, análisis y razonamiento, dificultades siempre presentes. Este problema-caso es tratado al cerrar el capítulo y en la hora de clases con el profesor.

Se presenta el problema de flujo vehicular en un contexto conocido por los alumnos. Flujo vehicular en las calles Chacabuco y Yungay entre Rodríguez y las Heras. Los estudiantes reconocen esta situación e incluso revisan la dirección de estas calles. Se presenta las entradas y salidas de estas calles y se expone un problema como el siguiente: “el día 22 de septiembre deberá minimizarse el flujo vehicular por la calle Chacabuco entre Rodríguez y las Heras, ya que el Instituto ahí existente realizará una actividad en ese tramo”, el problema es: ¿cómo puedo reducir al máximo el flujo por esta arteria?

1. Dibujamos las calles para “visualizar” y reconocemos el lugar del Instituto.
2. Modelamos esta situación a través de un sistema de ecuaciones, especificando restricciones y variables. Formalizamos matemáticamente la situación.
3. Resolvemos, utilizando métodos vistos en el capítulo, el sistema de ecuaciones. Validamos algunas soluciones en Excel.
4. Entramos al razonamiento de la solución matemática obtenida. Reflexionamos acerca de los resultados, así como las consecuencias, las cuales permiten, en este caso, llegar a una decisión.
5. Trabajo final

Al terminar este proceso los grupos reciben el trabajo final. Este cuenta con una introducción al tema a trabajar y un problema. La introducción al tema es producción propia, escrita en un lenguaje cotidiano, con ejemplos y solución. Se espera que esta introducción sea comentada y discutida por los integrantes del grupo y su mentor. Es importante destacar que los alumnos mentores reciben esta información solo horas antes de su aplicación. Esto último me pareció importante, ya que los mentores verán las dificultades y limitaciones que puede tener el problema al mismo tiempo que los estudiantes, de manera que ellos se incorporan al aprendizaje y al debate. Se espera que este trabajo final esté influenciado por la resolución de guías (guiadas) y por el problema-caso donde el estudiante fue sometido a un debate con su grupo de trabajo para lograr un consenso.

En este capítulo presenté como introducción al tema el modelo de Leontieff, Premio Nobel de Economía. Se presenta el trabajo de un modelo de producción de dos empresas donde el modelo de Leontieff se ajusta. Se muestran las alternativas y la solución. Después de ser analizada por los estudiantes y mentores esta introducción, se procede a lectura del problema final, el cual debe ser resuelto utilizando todas las herramientas entregadas hasta ese entonces.

### **Resultados esperados**

Después de todo este “training” espero que el estudiante alcance un nivel que le permita construir su aprendizaje, sin olvidar que es importante el trabajo con sus pares, los que no siempre tienen la misma visión de un tema.

En la actualidad, dicto la asignatura de Estadística y Probabilidades, la cual cursan tres alumnos sometidos a esta propuesta el semestre pasado, estos se destacan del resto del curso por su reflexión frente a situaciones específicas y por su interacción al interior del aula.

# ***Ingeniería Civil Oceánica***



***Metodologías activas en ingeniería: aplicación del método Jigsaw para la resolución de problemas en Ingeniería Civil Oceánica.***

***Mauricio Molina Pereira, Gianina Morales Morales.***

# Metodologías activas en ingeniería: aplicación del método *Jigsaw* para la resolución de problemas en Ingeniería Civil Oceánica

Mauricio Molina Pereira<sup>(1)</sup>, Gianina Morales Morales<sup>(2)</sup>

## Resumen

Los vertiginosos cambios globales mueven a las autoridades y a las instituciones de educación superior a generar modificaciones en sus procesos de enseñanza que permitan a los estudiantes enfrentar con éxito las exigencias actuales del mundo profesional. La enseñanza de la ingeniería no está exenta de este desafío y desde los años 70 se están integrando metodologías activas que involucran y comprometen a los estudiantes con sus propios procesos de aprendizaje. En el presente artículo se aborda una experiencia de aplicación y adaptación de dos metodologías activas en la enseñanza de la ingeniería: el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas. Se describe la experiencia de aplicación de la técnica *jigsaw* para la resolución de problemas concretos de Ingeniería Civil Oceánica en la asignatura de Introducción a la Ingeniería. Los resultados de la actividad indican que la implementación de cambios en la forma de enseñar ingeniería mejora la motivación de los estudiantes por sus propios procesos de aprendizaje.

## Introducción

En el escenario global actual, la educación superior constituye un importante motor de desarrollo para los países (UNESCO, 2004; OCDE, 2000). Actores sociales y políticos coinciden en que las universidades tienen una especial responsabilidad en la creación de conocimientos que permitan hacer frente a las complejas problemáticas mundiales, por ello, los países han realizado grandes esfuerzos para mejorar y garantizar la calidad de la educación superior (UNESCO, 2009).

La enseñanza de la ingeniería no está exenta de este desafío. Un nuevo ordenamiento económico y social; la importancia de la innovación y del conocimiento; el auge de las nuevas tecnologías; los cambios en la organización y la estructura del trabajo; el avance vertiginoso de la técnica y las nuevas tendencias en el desarrollo del ejercicio profesional del ingeniero (Beneitone, Esquetini, González, Marty, Siufi & Wagenaar, 2007; INNOVA, 2012), hacen urgente el cambio en la formación de ingenieros para hacer frente a las exigencias del siglo XXI (Graham, 2012).

Estudios indican que a partir de los años 80 han empezado a notarse los planteamientos del nuevo paradigma educacional -constructivista o

(1). Mauricio Molina Pereira  
Ingeniero Civil Oceánico, Licenciado en Ciencias de la Ingeniería, Diplomado en Ingeniería Marítima, Académico de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso.  
mauricio.molina@uv.cl

(2). Gianina Morales Morales  
Profesora de Lengua Castellana y Comunicación, Licenciada en Educación, Licenciada en Lengua y Literatura Hispánica, Magíster en Gestión Pedagógica y Curricular, Académica de la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica de la Universidad de Valparaíso.  
gianina.morales@uv.cl

también llamado socioconstructivista- en las aulas de ingeniería (Felder, 2006; Felder, 2012). Ciertas investigaciones han abordado el rol del docente de ingeniería (Fynnewever, Henderson, Barry, Erwin, Hanson, Lindow, Huber & Mirakovits, 2008; Felder, Brent, & Prince, 2011), algunas se han centrado en las estrategias de enseñanza efectivas (Felder, Woods, Stice & Rugarcia, 2000; Herrán y Vega, 2006) y otras han abordado los procesos de enseñanza-aprendizaje en la globalidad de los factores vinculados con el cambio en la formación de ingenieros (King, 2008; Jamieson y Lohmann, 2009; Kindelán y Martín, 2008).

Los resultados de las investigaciones permiten determinar que las prácticas pedagógicas exitosas incorporan metodologías y estrategias del paradigma constructivista: ABP (Aprendizaje Basado en Problemas o Based Problem Learning, BPL), aprendizaje activo, aprendizaje cooperativo, metodología de proyectos, entre otros, lo que sustenta la idea de que la orientación de los procesos hacia el que aprende y hacia el aprendizaje (Garret, 1988) permite mejoras de la calidad educativa. Dichas mejoras se sostienen en el tiempo si las buenas prácticas que incorporan son institucionalizadas o extendidas al interior de una comunidad académica (Graham, 2012).

La programación del currículo de ingeniería sobre la base del empleo de metodologías activas incide positivamente en el desarrollo de competencias de los estudiantes (Bullard, Felder & Raubenheimer, 2008). Con ese propósito se planificó la inclusión del ABP y el aprendizaje cooperativo (*cooperative learning*) en el curso de Introducción a la Ingeniería de la carrera de Ingeniería Civil Oceánica.

La presente ponencia se centrará en una experiencia de innovación efectuada al interior de la asignatura y abordará los alcances y resultados de la aplicación de la técnica *jigsaw* para la resolución de problemas reales de Ingeniería Civil Oceánica.

### **Marco Referencial**

El aprendizaje cooperativo es un método activo de enseñanza-aprendizaje en que el docente, con un fin instruccional, forma pequeños grupos

en que los estudiantes trabajan en conjunto para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Smith, Sheppard, Johnson & Johnson, 2005). La aplicación de esta metodología involucra cinco condiciones básicas (Johnson, Johnson & Smith, 1998; Felder & Brent, 2007):

1. Interdependencia positiva: los integrantes de un equipo perciben que necesitan de los demás para completar una tarea. Para el logro de este principio el docente debe guiar el establecimiento de metas comunes y asignar roles.
2. Responsabilidades individuales: cada miembro del grupo es responsable de su participación y de cumplir las tareas que le corresponden. Se evalúa la participación de cada miembro, considerando su contribución al grupo.
3. Interacción directa (face to face): los miembros de un equipo promueven los aportes de los demás mediante una comunicación constante que involucra a los participantes.
4. Uso apropiado de habilidades interpersonales: la aplicación del aprendizaje colaborativo incluye la aplicación de habilidades sociales en el diseño de la actividad. Al interior del grupo los estudiantes se animan y ayudan unos a otros a desarrollar competencias instruccionales, habilidades de toma de decisiones, empatía, comunicación, negociación y gestión de conflictos.
5. Proceso de trabajo grupal: los equipos establecen metas, discuten sobre la manera en que están logrando sus objetivos y la manera en que pueden mejorar sus relaciones a futuro. Para ello, el docente puede asignar tareas en que los estudiantes piensen en acciones que pueden aportar al éxito del grupo. Además, el instructor debe monitorear el trabajo de equipo y retroalimentarlo.

En la bibliografía se reconocen tres formas generales de aplicación del aprendizaje colaborativo, las que a su vez involucran distintas técnicas concretas de trabajo en el aula (Smith, 2013): grupos informales de aprendizaje cooperativo, grupos formales de aprendizaje cooperativo y grupos cooperativos de base. Dentro de la implementación formal del aprendizaje colaborativo se identifican las técnicas “Cooperative Problem-Based Learning” (Aprendizaje cooperativo basado en problemas) y “Cooperative Jigsaw” (Jigsaw cooperativo). Estas estrategias se han empleado en conjunto en la experiencia que se describe en este documento.

El ABP es una metodología de enseñanza activa que se cruza e interrelaciona con el aprendizaje colaborativo. En la actualidad existen infinidad de ejemplos y aplicaciones concretas del término, entendiéndose el ABP desde distintas perspectivas, como modelo, teoría y práctica educativa (de Graaff & Kolmos, 2003). El ABP consiste básicamente en el aprendizaje resultante del proceso de trabajar en la comprensión y eventual solución de un problema. Tiene las siguientes características (Barrows, 1996 citado en Smith et al, 2005):

1. El aprendizaje está centrado en el estudiante.
2. El aprendizaje se produce en pequeños grupos de estudiantes.
3. Los profesores son facilitadores o guías.
4. Los problemas son el foco de organización y el estímulo para el aprendizaje.
5. Los problemas son el vehículo para el desarrollo de habilidades para resolver problemas.
6. La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido.

El aprendizaje cooperativo basado en problemas (*Cooperative Problem-Based Learning*) es una forma de utilizar el ABP en ingeniería que se basa en el trabajo que los ingenieros ejercen en la práctica. Ha sido acuñado por Smith, Sheppard, Johnson y Johnson (2005) como parte primordial de lo que llaman *Pedagogies of Engagement* o Pedagogías del Compromiso, un conjunto de estrategias y métodos activos que permiten a los estudiantes hacerse cargo de su aprendizaje y del de los demás. La tabla 1 señala una pauta para la aplicación en el aula de la técnica.

Tabla nº1

Tarea	Resolver un problema o completar un proyecto.
Actividad individual	Reflexionar e identificar el problema, elaborar preguntas y pensar una estrategia de resolución.
Actividad cooperativa	Discutir y acordar un conjunto de respuestas para las preguntas asociadas al problema, el grupo se esfuerza por lograr acuerdos. Es importante que todos los miembros expliquen su estrategia de solución.
Criterios previstos para el éxito	Cada uno de los integrantes del grupo es capaz de explicar la estrategia que considera resolverá el problema.
Evaluación	Se concluye cuál es la mejor respuesta considerando las limitaciones y los recursos disponibles.
Responsabilidad individual	Un miembro de cada grupo puede ser escogido para explicar la solución propuesta al problema.
Conductas esperadas	Participación activa, pensamiento crítico, aliento y elaboración de la solución por parte de todos los miembros.
Cooperación intergrupala	Si los miembros lo consideran, pueden contrastar sus resultados con los integrantes de los otros grupos.

El método *jigsaw* es una técnica de aprendizaje cooperativo descrita y desarrollada por Elliot Aronson a inicios de la década del 70 con sus estudiantes de las universidades de Texas y California (Aronson & Patnoe, 1997). Tiene el propósito de mejorar las relaciones entre estudiantes, potenciar la motivación e incrementar el aprendizaje significativo de grandes volúmenes de conocimiento (Smith, 2013). Su aplicación ha demostrado reducir conflictos raciales y desarrollar habilidades cooperativas y de aprendizaje en las aulas donde se ha aplicado<sup>1</sup>.

Básicamente, la técnica consiste en la división de los estudiantes en equipos de trabajo para tratar en profundidad un tema disciplinar. Cada uno de los integrantes se hace cargo, guiado por el docente, de una parte del tema y es responsable de compartir su conocimiento en el grupo. A continuación los grupos se separan y reorganizan en “equipos de expertos” formados por los estudiantes agrupados por segmento de estudio del tema general. En estos “grupos de expertos” los alumnos investigan y analizan en profundidad el segmento del tópico que les corresponde. Finalmente, los grupos se vuelven a reorganizar y los estudiantes regresan a su equipo de estudio original donde enseñan sobre su área de experticia y aprenden de los ámbitos en que profundizaron sus compañeros con el fin de comprender el fenómeno en su globalidad. Otra posibilidad de implementación consiste en dividir a los estudiantes primero en los

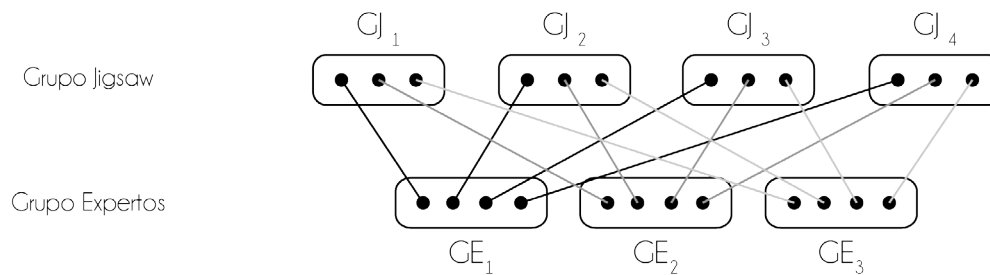
Tabla N° 1: Pauta de Aplicación del Aprendizaje Cooperativo Basado en Problemas. Fuente: Smith et al., 2005; Smith, 2013.

(1). Información detallada sobre aplicación, experiencias y resultados del método se encuentran en la web [www.jigsaw.org](http://www.jigsaw.org)

grupos de expertos y luego organizar los grupos mixtos, con alumnos que han profundizado en los distintos temas (Tewksbury, 2015).

Al igual que en un rompecabezas (*jigsaw puzzle*) cada una de las piezas es necesaria para que se complete y lo observemos en su totalidad, cada uno de los integrantes de un grupo *jigsaw* es esencial para la comprensión final del objeto, concepto o fenómeno de estudio (Aronson & Patnoe, 1997). La figura 1 muestra cómo funciona la organización de los grupos *jigsaw* (o mixtos) y los grupos de expertos.

Figura nº1



En la experiencia que se detalla a continuación, la técnica *jigsaw* fue utilizada para la resolución de problemas concretos de Ingeniería Civil Oceánica, de manera que la tarea para los grupos *jigsaw* fue la solución de un problema mediante la integración de los conocimientos que manejaban los expertos. De este modo, se integró el aprendizaje cooperativo con el aprendizaje basado en problemas para el trabajo de contenidos que históricamente se han transmitido de forma tradicional.

### La Experiencia

El curso de Introducción a la Ingeniería es una asignatura multidisciplinaria y motivacional que tiene como propósito principal discutir los aspectos más relevantes de la vida profesional en la Ingeniería Civil Oceánica (disciplina conocida en el mundo como *Ocean Engineering*) en sus dimensiones éticas, técnicas y científicas. Complementariamente, la asignatura tiene el objetivo de desarrollar habilidades o competencias transversales en los estudiantes, como resolución de problemas, comunicación, trabajo en equipo, pensamiento crítico y aprendizaje autónomo, entre otras. Para ello, se incorpora un Taller de Habilidades

Comunicativas, cuyas temáticas se integran en los lineamientos generales del curso. La asignatura se dicta el primer semestre del primer año y contempla cuatro horas semanales, divididas en un bloque de 2,5 horas centrado en elementos de ingeniería y un bloque de 1,5 horas destinado al desarrollo de habilidades comunicativas.

Durante el año 2015 se planificó una mejora metodológica de la asignatura a través de la integración de estrategias de aprendizaje activo. De este modo, se efectuaron las siguientes acciones:

- Realización de constantes actividades en terreno, lo que representa un aumento respecto de lo considerado en años anteriores.
- Aplicación del ABP en las clases.
- Desarrollo de trabajos en equipo con rotación de integrantes y establecimiento de roles.
- Aplicación de técnicas de aprendizaje colaborativo al desarrollo de las actividades grupales. Especialmente, la adaptación de la técnica *jigsaw* (rompecabezas) para la resolución de problemas de ingeniería.
- Colaboración de estudiantes de cursos superiores como mentores o guías.
- Aplicación de la metodología de proyectos para el desarrollo de un trabajo de investigación en una materia de contingencia relacionada con un problema real de ingeniería con al menos dos alternativas de solución.
- Realización de entrevistas a ingenieros civiles oceánicos egresados en su contexto laboral.

De modo complementario, este año se aplicó en el curso el Programa de Aprendizaje Colaborativo (PAC), consistente en el apoyo de mentores (estudiantes de cursos superiores) que ayudan a los estudiantes en el proceso de estudio. Cada mentor (cuatro) tiene a su cargo ocho estudiantes de primer año, a los que se integran de manera voluntaria algunos de los estudiantes repitentes. Dentro de la evaluación del curso se considera la participación en las reuniones con los mentores.

La técnica *jigsaw* se aplicó para el estudio de la unidad de terremotos y tsunami, en particular, la evaluación de los procesos de evacuación

por tsunami en las comunas de Viña del Mar y Valparaíso. La actividad consistió en la preparación de los estudiantes en distintas temáticas asociadas al tópico principal (grupos de expertos), para luego aplicar los conocimientos en una experiencia en terreno que les permitiera resolver casos problemáticos. El enunciado de la actividad fue el siguiente:

### **Enunciado de la actividad de aprendizaje**

*Un terremoto grado 9.2 en la escala de Richter ha sacudido las regiones IV, V y VI, cuya zona de ruptura se extiende bajo el mar en la zona de subducción entre los puntos 30°0'S 72°20'W y 34°28'S 73°12'W, 500 kilómetros aproximadamente. Debido a esto, se genera un tsunami con características similares al ocurrido en 1730, el que se inicia a lo largo de la recta formada por los puntos definidos, por lo que es necesario generar una evacuación a zonas seguras.*

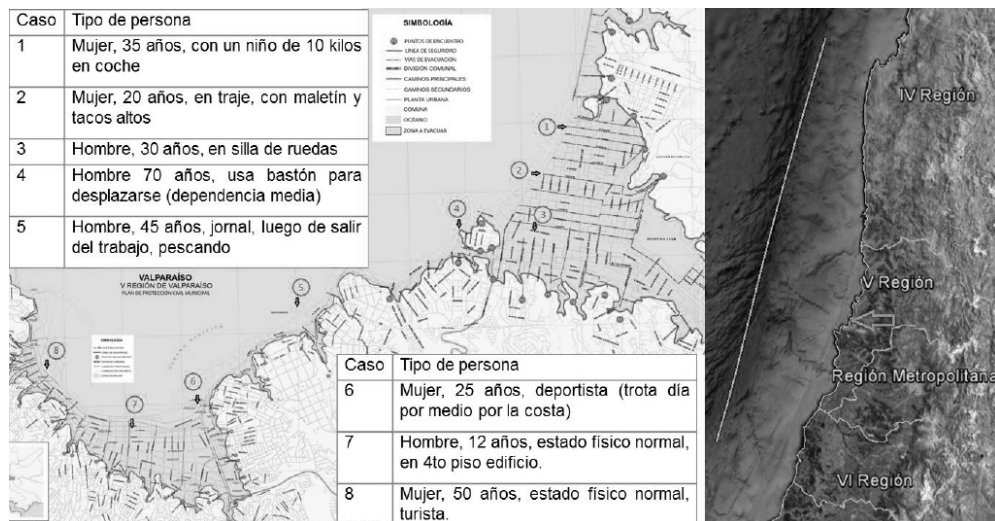
*Considerando que usted se encuentra en un lugar cercano a la costa de la bahía de Valparaíso, diríjase inmediatamente al punto de encuentro más cercano definido por la ONEMI (2015), con la condición que debe respetar las leyes del tránsito.*

Para esta actividad se definieron cuatro temáticas, las cuales se abordaron durante dos semanas en los grupos de expertos que trabajaron en coordinación con los mentores. Las temáticas son:

1. Evacuación por tsunami, rutas y puntos de encuentro.
2. Conducto regular de alerta a la población, desde la detección del sismo hasta el aviso a la población.
3. Evaluación estructural de edificaciones ante terremoto y tsunami en zonas de evacuación.
4. Dinámica de tsunami, velocidades de desplazamiento en mar y en tierra.

Una vez trabajadas en profundidad las temáticas correspondientes, se dividió la totalidad de los estudiantes en grupos de cuatro integrantes, cada uno de ellos perteneciente a distintas mentorías (grupos *jigsaw* o mixtos), los cuales se coordinaron para la ejecución de la actividad. A cada grupo le fue asignado un caso o problema para evaluar, los que se aprecian en la figura 2.

Figura n°2



La ejecución de la actividad consistió en la simulación en terreno de las condiciones del caso asignado y fue guiada mediante la formulación de un cuestionario que debían entregar en formato de informe al finalizar. Las preguntas formuladas fueron:

1. La persona del caso, ¿cuánto tarda en llegar al punto de encuentro más cercano definido por la ONEMI?
2. ¿Logra evitar que el tsunami lo alcance?
3. ¿A qué dificultades se enfrenta en el proceso de evacuación?
4. ¿Qué factibilidad tiene de evacuar en automóvil?
5. Si todas las personas detalladas en la tabla 1 estuvieran reunidas en su ubicación, ¿qué tipo de ayuda necesita recibir o entregar la persona correspondiente a su caso de estudio para asegurarse de que todo el grupo logre evacuar?
6. ¿Se reduce el riesgo de ser alcanzado por el tsunami si evacúa a un piso superior al quinto piso del edificio más cercano a su ruta de evacuación? (evacuación vertical)
7. ¿Cuánto tiempo tardaría en llegar una alerta de tsunami por parte de las autoridades?

Figura N° 2 : Definición de los casos a evaluar y la ubicación en el plano de evacuación generado por ONEMI. (Der) Ubicación de la zona de estudio y la zona de generación del tsunami supuesto.

Los equipos se organizaron para ejecutar la actividad en terreno. En algunos casos eligieron representantes que simulaban las capacidades de desplazamiento del caso de evacuación y en otros, todos los miembros

del grupo participaron de la simulación. El estudio previo de la ruta de evacuación definida por la ONEMI era un requisito para la actividad, pero en algunos grupos los estudiantes decidieron explorar los resultados de realizar evacuaciones con y sin conocimiento de la ruta, con el objetivo de identificar su importancia para los tiempos finales de evacuación. Incluso, hubo grupos que repitieron la experiencia para identificar variabilidad.

Posteriormente, los equipos se reunieron a resolver los problemas asociados al caso asignado y contrastaron sus resultados con otros grupos para evaluar las velocidades de evacuación, definiendo así su efectividad. Adicionalmente, identificaron el estado de las rutas, la señalética, las posibilidades de obstrucción a la evacuación por posibles derrumbes, o tráfico.

Finalmente la actividad concluyó con la entrega del informe y la exposición oral por parte de los grupos *jigsaw* de los resultados obtenidos en el proceso, generando una instancia de debate con la participación de cada estudiante. El rol del docente del curso fue guiar la realización de la actividad, monitorear el desarrollo de las etapas, resolver dudas y sintetizar los conceptos aprendidos al finalizar la actividad.

### **Resultados**

Se observó en los estudiantes un elevado nivel de motivación en la ejecución de la actividad, lo que permitió obtener un detallado diagnóstico respecto al estado de las vías de evacuación. La participación de los estudiantes demostró el logro de los aprendizajes, de hecho, la clase final de síntesis fue desarrollada fundamentalmente con los aportes y consultas de los estudiantes. Algunos resultados señalados por los estudiantes respecto del tema se aprecian a continuación.

### **Conclusiones del trabajo de evaluación de los procesos de evacuación por tsunami en las comunas de Viña del Mar y Valparaíso**

- En algunos casos los puntos de encuentro en momentos de evacuación distan bastante de la costa (inclusive sobre 1000 m),

atraviesan muchas calles de alto tránsito y tienden a aglomerar peatones por la concentración de población de la zona, sobre todo en el plan de Viña. Aquí se recomienda la evaluación de la evacuación vertical.

- Las vías de evacuación se presentan en general con escasa señalética, algunas en mal estado y con instrucciones poco claras. Asimismo, se presentan obstáculos en la ruta como pavimento en mal estado, contenedores de basura en veredas y vías estrechas, dificultando sobre todo el tránsito de personas con movilidad reducida.
- Se detectan rutas alternativas más eficientes que las oficiales.
- Dependiendo del horario de la actividad, la evacuación se torna más dificultosa, lo que se espera aumente considerando el pánico en la población y la posible presencia de derrumbes de edificaciones antiguas, sobre todo en Valparaíso.
- Relacionado con lo anterior, en ningún caso es recomendable la evacuación en vehículo, dado que esto aumenta la congestión y las probabilidades de sufrir un accidente.

Los grupos *jigsaw* de trabajo funcionaron de acuerdo a lo esperado y todos lograron resolver los casos problemáticos que les tocaron. Desde el punto de vista de las relaciones interpersonales, solamente un grupo presentó dificultades que impidieron el desarrollo óptimo de la actividad. De todos modos, algunos de sus miembros participaron.

En relación al proceso de aprendizaje, con la actividad los estudiantes lograron:

- Conocer las rutas de evacuación en caso de tsunami y las dificultades del proceso para personas con diferentes capacidades.
- Conocer el funcionamiento de la institucionalidad chilena en materia de emergencias y los pasos a seguir en el caso de la ocurrencia de un tsunami.
- Trabajar en equipo para el aprendizaje de temáticas complejas y para la resolución del problema propuesto.
- Valorar la participación de todos los miembros del equipo, pues se necesitaban los conocimientos en que cada estudiante era experto para la resolución del problema.

## Conclusión

La aplicación de metodologías activas en las aulas de ingeniería mejora la motivación, participación y compromiso de los estudiantes por su propio aprendizaje (Smith et al., 2005). Esto se pudo apreciar en la experiencia descrita en este documento. Las percepciones informales del docente a cargo del curso, los mentores y estudiantes participantes coinciden en que el desarrollo de una actividad cooperativa como la señalada mejora la integración de los aprendizajes respecto de lo conseguido con una clase tradicional. El método *jigsaw*, en particular, permite además mejorar las relaciones interpersonales entre los integrantes de un grupo, lo que también se pudo apreciar en el curso.

Queda como tarea a futuro investigar sobre los alcances formales a corto y largo plazo de la aplicación de métodos como el tratado en este documento. Hoy contamos con percepciones, más adelante respaldaremos con cifras los beneficios de cambiar la forma de enseñar en ingeniería.

## Referencias Bibliográficas

- Aronson, E., y Patnoe, S. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom*. New York: Addison Wesley Longman.
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Marty, M., Siufi, E. y Wagenaar, R. (Eds.). (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final - Proyecto Tuning – América Latina 2004-2007*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- Bullard, L., Felder, R. y Raubenheimer, D. (2008) *Effects of Active Learning on Student Performance and Retention*. 2008 ASEE Annual Conference Proceedings, ASEE, June 2008.
- De Graaf, E., y Kolmos, A. (2003). *Characteristics of Problem-Based Learning*. International Journal of Engineering Education, Vol. 19, No. 5, pp. 657–662
- Felder, R. (2006). *Teaching Engineering in the 21st Century with a 12th-Century teaching model: How bright is that?* Chemical Engineering Education 40(2), pp. 110-113.

- Felder, R., Woods, D., Stice, J., y Rugarcia, A. (2000). *The future of engineering education II. Teaching methods that work*. Chemical Engineering Education 34(1), pp. 26-39.
- Felder, R., y Brent, R. (2007). *Cooperative Learning*. Chapter 4 of P.A. Mabrouk, ed., *Active Learning: Models from the Analytical Sciences*, ACS Symposium Series 970. Washington, DC: American Chemical Society, pp. 34-53.
- Felder, R., Brent, R., y Prince, M.J. (2011). *Engineering Instructional Development: Programs, Best Practices, and Recommendations*. J. Engr. Education, 100(1), 89-122.
- Felder, R. (2012). *Engineering Education: A Tale of Two Paradigms*. In McCabe, B., Pantazidou, M., y Phillips, D. (Eds.). *Shaking the Foundations of Geo-Engineering Education*, Leiden: CRC Press, pp. 9-14.
- Fynewever, H., Henderson, C., Barry, S., Erwin, S., Hanson, S., Lindow, M., Huber, M., y Mirakovits, K. (2008) *Honing Teachers' Behind The Scenes Work: Pragmatic Ideas From Best Practices*, MSTJ Journal, 53 (2), 2-7.
- Garret, M.R. (1988). *Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias*. Enseñanza de las Ciencias, 6(3), pp. 224-230.
- Graham, R. (2012). *Achieving excellence in engineering education: the ingredients of successful change*. London: The Royal Academy of Engineering.
- Herrán, C. A., y Vega, C. F. (2006). *Uso del ABP como estrategia didáctica para lograr aprendizaje significativo del diseño de ingeniería*. Revista Educación en Ingeniería, 1(2), 33-44.
- INNOVA (2012). *Informe N°1: Factores y Tendencias Claves de la Ingeniería a Nivel Internacional*. Ingeniería 2030. Programa para transformar las escuelas de ingeniería chilenas en entidades de clase mundial hacia el año 2030. Santiago de Chile: Corfo.
- Jamieson, L. H., y Lohmann, J. R. (Eds.). (2009). *Creating a culture for scholarly and systematic innovation in engineering education: Ensuring U.S. engineering has the right people with the right talent for a global society*. Washington DC: American Society for Engineering Education.
- Johnson, D.W., Johnson, R.T., y Smith, K.A. (1998). *Active Learning:*

*Cooperation in the College Classroom* (2nd ed.). Interaction Book: Edina, MN.

- Kindelán, M.P., y Martín, A. (2008). *Ingenieros del Siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero*. ARBOR, Ciencia, Pensamiento y Cultura CLXXXIV 732, julio-agosto (2008), pp. 731-742.
- King, R. (2008). *Engineers for the future: Addressing the supply and quality of engineering graduates for the 21st century*. Sydney: Australian Council of Engineering Deans with support from Australian Learning and Teaching Council.
- OECD (2000). *Education at a Glance. OECD Indicators 2000: Education and Skills*. Paris: OECD.
- ONEMI (2015): *Mapas zonas seguras*. Recuperado de <http://www.onemi.cl/mapas/region/valparaiso/#V>
- Rodríguez, J. (2008). *La formación del ingeniero en el Siglo XXI*. Boletín Electrónico Ingeniería Primero, N°10. Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Smith, K.A., Sheppard, S. D., Johnson, D.W., y Johnson, R.T. (2005). *Pedagogies of engagement: Classroom-based practices (Cooperative learning and Problem-based learning)*. Journal of Engineering Education Special Issue on the State of the Art and Practice of Engineering Education Research, 94 (1), 87-102.
- Smith, K.A. (2013). *Teamwork and Project management*. New York: Mc-Graw Hill, 4° Edición.
- Tewksbury, B. (2015). *Jigsaws*. SERC (Science Education Resource Center at Carleton College) Pedagogic Service Project. Revisado en octubre de 2015, disponible en <http://serc.carleton.edu/31620.1290>
- UNESCO (2004). *Educación Superior en una sociedad mundializada*. Documento de Orientación. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo* (Sede de la UNESCO, París, 5-8 de julio de 2009).

# ***Ingeniería en Construcción***



***Familiarizándose con los procesos constructivos  
a través del trabajo en equipo.***

***Gianella Adofacci Cárdenas, Gina Vindigni Pacheco.***

## Familiarizándose con los procesos constructivos a través del trabajo en equipo

Gianella Adofacci Cárdenas<sup>(1)</sup>, Gina Vindigni Pacheco<sup>(2)</sup>

### Resumen

*El siguiente texto presenta la experiencia desarrollada con estudiantes de primer año de Ingeniería en Construcción, con la cual se buscaba acercarlos y encantarlos con la disciplina a través de una herramienta que contuviera aspectos de búsqueda y selección de información atingente, análisis y comprensión de la información que les permitiera traspasar desde un elemento de fácil reconocimiento para ellos en su diario vivir a un elemento tangible (maqueta), habiendo comprendido el proceso necesario para su confección. Esta experiencia también les permitió ceñirse a normas y especificaciones técnicas, aspecto relevante para los ingenieros constructores, desarrollar un buen trabajo en equipo y expresión oral adecuada frente a sus compañeros y profesores, y empoderarse de su rol como estudiante de Ingeniería en Construcción.*

### Objetivo General

Acercar al estudiante a la disciplina de la Ingeniería en Construcción.

### Objetivos Específicos

- Desarrollar compromiso y trabajo colaborativo.
- Seleccionar fuentes de información acordes a la disciplina.
- Sintetizar información.
- Cumplir con los lineamientos establecidos.

### Experiencia

La experiencia se desarrolló con estudiantes de segundo semestre de primer año de la carrera de Ingeniería en Construcción, dentro de la asignatura "Industria de la Construcción". El desafío que teníamos como docentes era de encantar a los estudiantes con la profesión, familiarizándolos con aspectos esenciales de la disciplina, dentro de los que se encuentra el trabajo en equipo y el conocer a través de la elaboración de modelos a escala diferentes elementos constructivos.

La actividad inicia con la entrega de un plan de trabajo (objetivos, planificación del trabajo y método de evaluación). Estos trabajos estaban asociados a procesos constructivos que fueran fácilmente visualizados por los estudiantes desde su experiencia diaria, por ejemplo: muro de albañilería de ladrillo, moldaje y armadura de pilar de H.A, tabique de

Gianella Adofacci Cárdenas  
Ingeniero Constructor, Magíster en  
Gestión mención Control, Académica  
de la Escuela de Construcción Civil de  
la Universidad de Valparaíso.  
gianella.adofacci@uv.cl

Gina Vindigni Pacheco  
Ingeniero Constructor, Magíster en  
Gestión mención Control, Académica  
de la Escuela de Construcción Civil de  
la Universidad de Valparaíso.  
gina.vindigni@uv.cl

estructura de madera para vivienda unifamiliar, estructura de techumbre rectangular y lucernas a dos aguas, escalera de dos tramos con descanso de media vuelta, entre otros.


A continuación se presentan las guías con las instrucciones entregadas a los estudiantes para el desarrollo del trabajo:

### Evaluación N° 1 Industria de la Construcción

Indicaciones:

- Identificar los elementos constituyentes
- Describir el proceso constructivo
- Plasmar el proceso constructivo en una lámina tipo póster (según formato adjunto)
- Diseñar una maqueta.

Agruparse en equipos de cinco estudiantes, elegir uno de los siguientes temas y finalmente, informar tema e integrantes al correo gianella.adofacci@uv.cl. Sólo se inscribirán temas con equipos completos, es dueño del tema el equipo que lo inscriba primero.

	<b>Universidad de Valparaíso</b> <small>C H I L E</small> Carrera: Ingeniería en Construcción Facultad de Arquitectura	ICN 126 INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Equipo Docente: Ing. Gianella Adofacci C. Ing. Gina Vindigni P.  Valparaíso, Chile 6 y 13 de octubre 2014
<b>TÍTULO DE SU TRABAJO</b> ( Centrado, letra Arial 70 ptos., negrita, mayúscula)		
<b>Autores:</b> (Ej. Felipe Ramírez Tapia, Carolina) Texto alineado a la izquierda, letra Arial negrita 40ptos., tipo título)		
<b>Desarrollo:</b> debe incluir imágenes y explicación de la secuencia constructiva además de nombrar los elementos constituyentes y detalles constructivos relevantes, como por ejemplo uniones. El texto será en letra Arial negrita 30 ptos., tipo título.		
<b>Referencias Bibliográficas:</b> Debe citar las fuentes que consultó para confeccionar su trabajo, ej. Rivas (2010). Determinación de la resistencia, densidad aparente y docilidad de un hormigón liviano. Tesis para optar al Título de Ingeniero Constructor. Escuela de Construcción Civil. Facultad de Ciencias de la Ingeniería. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile, 2010. El texto será en letra Arial negrita 30ptos., tipo título		

*Nota: Este póster debe ser de tamaño 90x120 cm, vertical, o medidas similares, puede ser confeccionado en papel aconagua, cartulina blanca u otro que permita la seriedad y nivel solicitado, debe estar impreso, **no se aceptarán escritos a mano**. Puede confeccionarlo imprimiendo los textos e imágenes por separado y luego adherirlas al papel base para confeccionar el póster.*

Se destinó una sesión de tutoría previa a la ponencia donde se retroalimentó a los estudiantes respecto de los avances de su proyecto.

Los póster y maquetas se instalaron durante dos jornadas en el patio de la Facultad de Arquitectura, donde fueron visitados por estudiantes de otros niveles y profesores de la Escuela, además de toda la comunidad de la Facultad, a quienes debían presentar y explicar los procesos constructivos adjudicados usando como apoyo sus maquetas y póster, los que debían representar la información clara y precisa para este fin.

La evaluación se planificó de la siguiente forma:

- Póster, con una pauta de cotejo.
- Maqueta, con una pauta de cotejo.
- Interrogación, con una escala Likert.

### **Resultados Obtenidos**

Como resultado de la experiencia podemos decir que logramos los objetivos planteados para la actividad, dado que los estudiantes cumplieron con:

- Recopilar información atinente, sintetizarla y aplicarla.
- Utilizar un formato estandarizado para la presentación del trabajo (cumplimiento de normas, competencia importante para los ingenieros constructores).
- Uso de vocabulario técnico.
- Capacidad de análisis y comprensión del sistema constructivo para la correcta explicación de cada uno de los procesos involucrados.
- Fomento del trabajo colaborativo y en equipo.
- Acercamiento y orientación a la profesión a través de conocimientos previos y situaciones de su diario vivir.

- Empoderamiento del rol de estudiante de Ingeniería en Construcción

Los póster se repartieron digitalmente entre los equipos para luego ser evaluados en una prueba sumativa final.

Imagen n°1



Imagen n°2



*Imagen N° 1. Alumnos de primer año de ingeniería en construcción compartiendo en la actividad.*

*Imagen N° 2. Muestra de construcción de estructura metálica con cubierta de madera.*

# ***Nutrición y Dietética***



***El proceso de innovación curricular orientado por competencias en Nutrición y Dietética de la Universidad de Valparaíso.***

***Marcela Alviña, Rafael Jiménez, Claudia Vega.***

## El proceso de innovación curricular orientado por competencias en Nutrición y Dietética de la Universidad de Valparaíso

Marcela Alviña<sup>(1)</sup>, Rafael Jiménez<sup>(2)</sup>, Claudia Vega<sup>(3)</sup>

### Resumen

*La innovación curricular en la Carrera de Nutrición y Dietética, se inicia en el año 2007 al alero del Proyecto MECESUP UBB 0606 llamado "Innovación académica para la optimización en la formación del Nutricionista" en el que junto a la Universidad del Bío-Bío y la Universidad de Concepción, formamos una Red. La primera tarea fue levantar el perfil del profesional nutricionista convocando a diversos actores reconocidos en el ámbito de la alimentación y nutrición. A partir de este perfil actualizado se construyó el perfil de egreso de la Red, para luego derivar al perfil de egreso de la UV, ajustándolo al Modelo Educativo Institucional y otorgándole un sello identitario y diferenciador de otras carreras de Nutrición y Dietética en Chile. Considerando las subcompetencias del perfil, se establecieron las grandes metas de aprendizaje, para desde ahí describir los diversos resultados de aprendizaje (RA) cognitivos, procedimentales y actitudinales, los que finalmente se agruparon en asignaturas. Utilizando el formato de asignaturas de la UV, se registró un mínimo de tres RA donde cada RA tiene un mínimo tres criterios de evaluación y a su vez cada uno de éstos se asocia a uno o más contenidos. Cada RA se vinculó en una matriz de tributación a las subcompetencias del perfil de egreso, obteniendo una lógica de la construcción del currículo que asegura la coherencia del plan de estudio con el perfil de egreso. La propuesta se destaca por incorporar estrategias de integración de los saberes, tales como asignaturas talleres que aumentan en número a lo largo del currículo y unidades de investigación en las tres líneas curriculares. También contempla una práctica profesional en áreas no tradicionales con el propósito de abrir nuevos campos laborales en acuerdo a las demandas actuales. Por otra parte, el plan de estudios innovado ha incorporado las metas 2020 del MINSAL y las temáticas que fueron señaladas como deficientes por grupos focales que participaron en la construcción del perfil y su validación. Por último se definió una batería de indicadores para implementar y monitorear el nuevo plan de estudios. Los resultados provisionarios en cuanto a rendimiento académico hasta ahora obtenidos, son auspiciadores.*

### Introducción

El perfil epidemiológico y nutricional en Chile ha experimentado profundos cambios en solo tres décadas. Del predominio de enfermedades infecciosas y materno-infantiles en la década del 60, con la desnutrición infantil como el principal foco de atención, al predominio de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), a fines de la década de los 80 (1, 2). Hoy en día, los problemas de malnutrición por exceso y el sedentarismo constituyen la problemática de salud central que aqueja a la ciudadanía y concentra la atención y esfuerzo del sector salud y de la academia (3).

(1). Marcela Alviña Walker  
Nutricionista. Magíster en Ciencias Biológicas Mención Nutrición, Académica de la Escuela de Nutrición y Dietética.  
marcela.alvina@uv.cl

(2). Rafael Jiménez Lira  
Nutricionista. Máster en Nutrición y Dietética Internacional, Académico de la Escuela de Nutrición y Dietética.  
rafael.jimenez@uv.cl

(3). Claudia Vega Soto  
Nutricionista, Magíster en Ciencias Médicas y Biológicas mención Nutrición, Académica de la Escuela de Nutrición y Dietética.  
claudia.vega@uv.cl

La encuesta nacional de salud (ENS) realizada en el 2003 reveló cifras alarmantes de obesidad, hipertensión arterial, dislipidemias y sedentarismo en la población mayor de 17 años, las que aumentaron en la ENS del 2010 (4, 5) Así mismo, la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario estableció una serie de cambios en la estructura alimentaria del país, que parecieran estar asociados con el detrimento señalado en la salud de la población (6). A nivel global, la OCDE clasifica a Chile como el sexto país en obesidad infantil (7).

La sociedad requiere, en consecuencia, de un profesional con competencias orientadas a la promoción de salud y la prevención de enfermedades de origen alimentario, como del mismo modo, con formación de competencias en el tratamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), desde una mirada multisectorial, que abarque la atención ambulatoria y de hospitalización, el manejo de programas alimentarios y educacionales, la gestión de servicios de alimentación, el trabajo en la industria alimentaria y en el ámbito académico, como sus principales campos de acción.

En el ambiente académico, se ha instalado la renovación de sus metodologías de enseñanza aprendizaje. De un sistema en el que el docente era el centro del proceso, se transita al de un estudiante protagonista de su aprendizaje. La innovación curricular orientada por competencias se construye en currículos que explicitan un conjunto de resultados de aprendizajes, cognitivos, procedimentales y actitudinales o valóricos, organizados en asignaturas, que facilitan la adquisición de las competencias que constituyen el perfil. Existe una total coherencia entre los resultados de aprendizajes y el perfil de egreso que declara la institución. La didáctica con que deben desarrollarse los resultados de aprendizaje se centra en el estudiante, dejándole el rol de facilitador al docente. Una ventaja adicional y no menos importante, es su expresión en el sistema de créditos transferibles, lo cual permite la movilidad estudiantil.

En un contexto epidemiológico diferente al existente durante la creación de las carreras de Nutrición y Dietética, las que se originan en un país que enfrentaba la desnutrición, se hace indispensable ofrecer un

proyecto educativo que se diferencie por su calidad, donde sus egresados se inserten en el medio laboral exitosamente, como resultado de sus competencias para abordar las demandas de la sociedad actual.

Considerando los antecedentes expuestos, la Carrera de Nutrición y Dietética en conjunto con las carreras homologas de la Universidad del Bio Bio y la Universidad de Concepción, presentaron al concurso MECESUP 2 el Proyecto “Innovación académica para la optimización en la formación del Nutricionista” adjudicándose a fines del 2007. Como productos principales del proyecto, se destaca los dominios de la profesión y el perfil profesional actualizado, que fue levantado desde los Nutricionistas que desempeñan la profesión por más de 5 años, así como por otros profesionales destacados en el área de la alimentación y nutrición y desde los empleadores. Esta etapa fue asesorada por la Prof. Ilse López. Posteriormente, se construyó el perfil de egreso del estudiante de la Red, con la participación activa de la mayoría de los académicos, que luego establecieron el perfil de egreso del estudiante de la UV, dándole el sello diferenciador y el elemento de identificación con la institución. Dichas etapas contaron con la asesoría de los expertos Soledad Ramírez y Oscar Jerez. En un trabajo guiado por el asesor en innovación curricular Oscar Jerez, se establecieron las grandes metas de aprendizajes, las asignaturas con sus respectivos resultados de aprendizajes y estos últimos con sus criterios de evaluación. Se confeccionó el mapa de tributación que vincula cada uno de los resultados de aprendizaje del plan de estudio con las subcompetencias, tanto específicas como genéricas, que constituyen el perfil de egreso de la UV. Por otra parte, el 75% de los académicos de la unidad, aprobaron el curso “Diseño de actividades de aprendizaje y de evaluación por enfoque de competencias, para la formación de nutricionistas”. Otro de los productos de este proyecto, fue la obtención de equipos y materiales de apoyo a la docencia requeridos para implementar el nuevo plan de estudios. Por último, se cuenta con un plan de implementación y de seguimiento de procesos y resultados elaborado por la asesora Sylvia Rittershausen.

En paralelo al desarrollo del Proyecto, la UV presenta su plan estratégico 2010-2014, donde incorpora como uno de sus ejes, la innovación curricular con enfoque por competencias. A su vez, en su modelo

educativo confirma el propósito de transitar con todos sus programas de pregrado desde la situación actual hasta la innovación curricular y explicita su implementación.

### **Levantando los Perfiles**

#### **El proceso de actualización del perfil profesional**

El perfil profesional corresponde al conjunto de competencias cognitivas, procedimentales y valóricas que debe demostrar un profesional con al menos 5 años de ejercicio profesional, para desempeñarse con éxito en el medio laboral de acuerdo a sus exigencias. Por lo tanto, son estas las competencias, que en un nivel de dominio inferior, debe contener el perfil de egreso, de manera tal que sus estudiantes reciban la formación pertinente a las exigencias del medio laboral.

En circunstancias, en que el país no disponía del perfil del nutricionista, la primera tarea al interior del Proyecto MECESUP, fue levantarlo. Para esto se identificaron y describieron los dominios de la profesión, a partir de la bibliografía consultada (8-14). Se entiende por “dominios de la profesión” al conjunto de competencias que desarrolla el profesional en las distintas áreas laborales, a saber:

**Dominio Atención en salud:** conjunto de competencias del nutricionista destinadas a la promoción de estilos de vida saludable, a la prevención de la enfermedad, con énfasis en lo alimentario nutricional y al tratamiento dietoterapéutico en diferentes cuadros patológicos en el individuo, familia y comunidad, a lo largo de todo el ciclo vital.

**Dominio Gestión:** conjunto de competencias del nutricionista para diagnosticar, diseñar, implementar, monitorear y evaluar productos, proyectos, programas y planes en instituciones de salud y empresas, destinados a mejorar la condición alimentaria nutricional y de salud de personas, familias y comunidad, garantizando el aseguramiento de la calidad.

**Dominio Educación:** conjunto de competencias del nutricionista, que en base a un diagnóstico, elabora, ejecuta y evalúa planes, programas y proyectos educativos destinados al individuo y/o

comunidad, a través de todo el ciclo vital, en los distintos niveles de atención, para prevenir problemas nutricionales y promover una alimentación saludable.

**Dominio Científico:** conjunto de competencias del nutricionista que, basándose en el método científico, le permite identificar problemas a estudiar, adquirir y generar conocimientos que contribuyan a la solución de problemas de salud en el ámbito alimentario-nutricional y analizar e interpretar críticamente la información científica disponible en diversas fuentes para mantenerse actualizado.

Dentro de cada dominio se confeccionó una lista de un poco más de 200 competencias específicas y genéricas que fueron consultadas, a nutricionistas de trayectoria reconocida en el ámbito clínico, comunitario, servicios de alimentación y otros menos tradicionales, a profesionales de la salud (no nutricionistas) destacados en el área de alimentos y nutrición, a líderes de opinión del ámbito gremial y educacional, a egresados de Nutrición y Dietética de las universidades de la Red, a empleadores del área pública y privada y a 3 Dietistas de universidades extranjeras con experiencia en acreditación de carreras de nutrición y dietética. Se realizaron 17 entrevistas semiestructuradas y se constituyeron 10 grupos focales en distintas ciudades de Chile, los cuales se avocaron a discutir la esencialidad de cada competencia (utilizando una escala Likert de 4 puntos), para que un nutricionista se desempeñe en las diferentes áreas laborales, llegando a establecer las competencias al interior de cada dominio que constituyó el perfil profesional del nutricionista en Chile.

**La bajada desde el perfil profesional al perfil de egreso de la Red y su ajuste al perfil de egreso de la UV**

Se entiende que el perfil de egreso corresponde al conjunto de competencias esenciales que el egresado debe demostrar para iniciar su vida en el mundo laboral. El egresado irá desarrollando estas competencias en el contexto real profesional, ellas se irán desplegando en la acción profesional, a la vez que se perfeccionarán e incrementarán a través de la especialización con educación continua y a la autonomía y experticia que se va logrando en el ejercicio profesional.

Una vez establecido el perfil profesional, un grupo de académicos representantes de cada universidad, utilizando la metodología de escala Likert, definieron las competencias pertinentes al perfil de egreso de los estudiantes de las universidades de la Red, su nivel de dominio y la redacción final de cada una de ellas.

Posteriormente, al interior de la Universidad de Valparaíso, los académicos realizaron los ajustes al perfil de egreso del Nutricionista de la Red, para obtener el perfil de egreso del Nutricionista de la UV y generaron las subcompetencias, como estrategia para mejorar la comprensión del perfil y su tributación (Tabla 1).

Los ajustes consistieron en:

- **Optimización:** si una competencia del perfil de egreso era posible de ser contenida en otra, se dejó la que “englobó” a ambas, con el objetivo de contar con un perfil en un número de 8 a 14 competencias de egreso, como forma de focalizar “lo esencial de la profesión”.
- **Finalidad:** aunque la redacción de las competencias no requieren contar con una “finalidad”, se integraron en cada una de ellas “un para qué”, ya que el uso de estas, es orientar un proceso formativo. Durante la formación el estudiante debe lograr, desde el mismo perfil de egreso, establecer el sentido del “para qué” aprender y ser profesional de manera integrada.
- **Foco:** la competencia en su comprensión debe identificar claramente el núcleo de los saberes. Por lo tanto, en el caso que no se comprendiera a primera vista, se volvió a redactar el foco de la formación y las condiciones en las cuales se debe identificar el posterior desempeño.
- **Coherencia interna:** las competencias establecidas deben estar en coherencia con las subcompetencias, los resultados de aprendizaje y la totalidad de la propuesta formativa.
- **Coherencia externa:** las competencias establecidas están en sintonía con toda la propuesta de perfil de egreso RED.

Durante esta etapa el equipo académico se dedicó a darle al perfil de egreso UV, el sello diferenciador y los elementos de identificación con la institución.

Respecto al sello, el perfil de egreso de la UV plantea su énfasis en función de comprender y relacionar el quehacer profesional desde el manejo de la ciencia de los alimentos, por lo cual se levantó una competencia distintiva. Enfatiza además, una fuerte presencia en la dimensión psicológica y de atención en la consulta nutricional. Por otra parte, el emprendimiento, innovación y liderazgo en la gestión, marcan una diferencia sustancial con las otras propuestas de la Red.

En relación a los elementos de identificación con la institución, el perfil de egreso del Nutricionista de la UV presenta competencias genéricas que están vinculadas e inspiradas en las declaradas para todos los egresados de la Universidad, de acuerdo a su modelo educativo.

**Tabla 1: Perfil de egreso del Nutricionista UV**

DOMINIOS DE LA PROFESIÓN	Competencias Específicas	Subcompetencias	
ATENCIÓN EN SALUD	<p>1.- Diagnosticar la situación alimentaria nutricional del individuo, familia y comunidad considerando los factores condicionantes y un conjunto de indicadores suficientes y pertinentes para establecer las prioridades de salud a intervenir desde el modelo de atención biopsicosocial.</p>	<p>1.1.- Analizar y precisar los factores condicionantes del estado nutricional de individuos o grupos, sanos y/o enfermos en las diferentes etapas del ciclo vital.</p> <p>1.2.- Aplicar técnicas de medición antropométricas y dietéticas e instrumentos de recolección de información relevante, para construir indicadores pertinentes destinados a establecer la situación alimentario nutricional del individuo, familia o comunidad</p> <p>1.3.- Evaluar la situación alimentario nutricional del individuo o grupo, a partir de la interpretación de un conjunto de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y alimentarios.</p>	
	<p>2.- Establecer el plan dietético o dietoterapéutico, a lo largo del ciclo vital, que responda al diagnóstico alimentario nutricional del individuo o grupo.</p>	<p>2.1 Determinar los requerimientos y recomendaciones nutricionales destinadas a promover el estado de salud, prevenir o tratar enfermedades en un individuo o grupos de individuos, a lo largo del ciclo vital</p> <p>2.2.- Formular la prescripción dietética o dietoterapéutica en individuos sanos o con patologías de mayor prevalencia nacional, considerando aspectos fisiológicos, fisiopatológicos y nutricionales</p> <p>2.3.- Diseñar y monitorear el plan dietético o dietoterapéutico, considerando las propiedades nutricionales, saludables y funcionales de los alimentos, para promover la salud, prevenir enfermedades de índole nutricional o contribuir al tratamiento de las patologías y prevenir sus complicaciones</p>	
	<p>3.- Ejecutar intervenciones alimentario nutricional en la comunidad o grupos específicos, para propiciar mejoras del estado de salud de la población.</p>	<p>3.1.- Diagnosticar la situación alimentaria nutricional de la comunidad para establecer las prioridades de salud a intervenir</p> <p>3.2.- Diseñar y ejecutar intervenciones alimentario nutricionales, enfocadas a una problemática específica que responda a la prioridades establecidas</p> <p>3.3.- Monitorear el proceso y evaluar acotadamente los efectos de la intervención alimentaria nutricional para proponer acciones remediales pertinentes</p>	
	GESTIÓN	<p>4.- Aplicar las técnicas del proceso de gestión en ambientes alimentario-nutricionales, con énfasis en Servicios de Alimentación y Nutrición (SAN), de acuerdo a la normativa vigente y a las orientaciones preestablecidas por la institución y sus características.</p>	<p>4.1.-Diseñar y ejecutar acotadamente el proceso de gestión de una organización vinculada a alimentación y nutrición, para optimizar los recursos y hacer eficiente los resultados.</p>
			<p>4.2- Diseñar y ejecutar el proceso de gestión en un SAN y/o SEDEFE de acuerdo a la normativa sanitaria para obtener procesos y productos de calidad integral</p>
			<p>4.3.- Monitorear la gestión acotada al proceso productivo en ambientes alimentario nutricionales para identificar posibles mejoras.</p>
<p>4.4.- Manejar los criterios de gestión para la aplicación y evaluación local de los programas alimentario-nutricionales provenientes del nivel central MINSAL y/o MINEDUC</p>			

EDUCACIÓN	5.- Manejar las técnicas psicopedagógicas para ejecutar consejería o intervenciones educativas para la promoción de estilos de vida saludables y la prevención de enfermedades, en el contexto de la atención nutricional individual, familiar y grupal.	5.1.-Aplicar técnicas de consejería alimentaria-nutricional en individuos, familias y/ o grupos diversos, considerando herramientas de manejo psicológicas, sociales y pedagógicas.
		5.2.-Diseñar y ejecutar intervenciones educativas en el ámbito alimentario y nutricional para contribuir a la generación de cambios conductuales orientados a estilos de vida saludable.
		5.3.-Aplicar herramientas de evaluación de resultados de intervenciones educativas en alimentación y nutrición para contrastarlos con los objetivos y/o diagnóstico y tomar decisiones o posibles vías de acción.
CIENTÍFICO	6.- Proponer soluciones innovadoras a diversos desafíos de la profesión utilizando el método científico, tanto a nivel de la disciplina como de los contextos laborales, para movilizar integralmente los saberes de la formación	6.1.- Aplicar las técnicas del método científico para comprender fenómenos específicos del área disciplinaria.
		6.2- Aplicar soluciones pertinentes a requerimientos específicos del entorno laboral a partir del uso de herramientas y criterios científicos de la disciplina.
Competencia Distintiva	7.- Utilizar las características de los alimentos, sus propiedades, riesgos y beneficios en salud, como eje central para la promoción de estilos de vida saludable, la prevención y tratamiento de las enfermedades.	7.1- Aplicar las técnicas culinarias considerando las normas de seguridad e higiene para obtener preparaciones de calidad.
		7.2.- Manejar las propiedades nutricionales, saludables, funcionales, tecnológicas y organolépticas de los alimentos y su relación con las técnicas culinarias y procesos de producción para propiciar beneficios en salud.
		7.3.- Comunicar las propiedades de los alimentos y su relación con la salud en diversas actuaciones formativas y profesionales.
Competencias Genéricas		
8.- Movilizar recursos para el emprendimiento e innovación en su quehacer como profesional, para generar valor agregado a su gestión		
9.- Comunicar de manera efectiva y asertiva en la propia lengua e interpretar textos y documentos técnicos de la disciplina en idioma inglés, para comprender argumentos de mediana complejidad.		
10.- Trabajar responsablemente en grupos y equipos heterogéneos en diversas situaciones y contextos, para propiciar la habilidad de liderazgo.		
11- Participar activamente en situaciones propias de la formación disciplinar vinculadas con la responsabilidad social, para propiciar el desarrollo de la conciencia ética y sentido de ciudadanía.		
12.- Aplicar técnicas y herramientas de autorregulación y de aprendizaje continuo para mejorar sus conocimientos y habilidades profesionales		

### La concepción de perfil de licenciatura y del perfil de ingreso

El Plan de estudios de la Carrera de Nutrición y Dietética es conducente tanto al título profesional, donde los estudiantes deben dar cuenta del perfil de egreso, como al grado de licenciatura, donde los estudiantes deben dar cuenta del perfil de licenciatura, el cual se obtiene al finalizar el octavo semestre. Por lo tanto, el perfil de licenciatura corresponde a la

totalidad de las competencias disciplinares del perfil de egreso, pero en un nivel de dominio inferior. Así mismo, se mantienen las competencias genéricas.

El perfil de ingreso está basado en los objetivos fundamentales y contenidos mínimos obligatorios de la educación media, que establece el Decreto Supremo de Educación N°220 del MINEDUC, 1998 (15). De dicho documento se consideraron las competencias de nivel de dominio entre 4 y 5 de un máximo de 7, en virtud de las capacidades con que ingresan los estudiantes a la carrera de Nutrición y Dietética (Tabla 2). Esta afirmación se sustentó en los resultados de pruebas de diagnóstico realizadas por cada una de las asignaturas de primer año, durante los 3 últimos años. De manera complementaria, el diagnóstico de habilidades de autorregulación realizado por tres años consecutivos y la medición de los estilos de aprendizaje de los alumnos que ingresan, apoyan la decisión de construir el perfil de ingreso con las competencias medias señaladas por el MINEDUC.

**Tabla 2: Perfil de Ingreso**

1.	Identificar el modelo de clasificación actualizada de los alimentos considerando tipos y proporciones para constituir una dieta equilibrada.
2.	Identificar los diferentes órganos y tejidos que componen un sistema específico.
3.	Reconocer las moléculas biológicas que componen las distintas estructuras celulares y los procesos metabólicos asociados a la producción y utilización de la energía en la célula.
4.	Identificar la estructura y funcionamiento global de la célula y su lugar en los niveles de organización de los seres vivos.
5.	Reconocer que los sistemas circulatorio, respiratorio y digestivo proveen de gases y nutrientes a las células del cuerpo y que el sistema excretor elimina los desechos provenientes de la célula
6.	Formular un problema, plantear una hipótesis y realizar investigaciones sencillas para verificarlas, controlando las variables involucradas.
7.	Comunicar en forma oral, escrita y virtual diversas expresiones formales y en diversos contextos y requerimientos en su propia lengua y a un nivel inicial en un segundo idioma
8.	Aplicar técnicas y herramientas de autorregulación y de aprendizaje continuo para mejorar sus conocimientos y habilidades

Para asegurar que los estudiantes que inician la carrera cumplan el perfil de ingreso, se vinculó cada una de las competencias requeridas con uno o más cursos que se dictan el primer año, de acuerdo a la temática específica y los resultados de aprendizaje esperados.

## Desde el perfil de egreso hasta el plan de estudios

### **La construcción de los resultados de aprendizaje y su ordenamiento en asignaturas**

Los resultados de aprendizaje (RA) se definen como aquello que el estudiante debe lograr aprender, y en consecuencia evidenciar, por medio de la adquisición y desarrollo de habilidades y destrezas específicas, distintos tipos de contenidos, hábitos mentales, actitudes y percepciones propias de la profesión y nivel formativo. Marzano & Pickering (16), plantean la necesidad que las actividades de aprendizaje, y en consecuencia el currículo, debe considerar un conjunto de metas complejas, que el mismo estudiante debe movilizar en distintos contextos. Otros autores definen los RA como los conocimientos, destrezas, actitudes y hábitos mentales que el estudiante debe ser capaz de demostrar a partir de las experiencias formativas ofertadas (17).

Para construir los RA se plantea la siguiente pregunta: ¿Qué debe saber, saber hacer y cómo debe ser un profesional nutricionista recién egresado?, es muy importante considerar la condición de recién egresado porque de esta manera se excluyen metas que podrían ser parte de un programa de postítulo o de posgrado de la disciplina. Además, se considera una estructura gramatical básica que se describe a continuación:

### **verbo infinitivo + objeto + condición**

*Ejemplo: Identificar y precisar los factores condicionantes del estado nutricional de individuos o grupos, sanos y/o enfermos en las diferentes etapas del ciclo vital*

Para definir las asignaturas y luego construir la malla curricular innovada, se consideró el perfil de egreso como la gran meta a cumplir. Desde cada una de las competencias declaradas en el perfil de egreso se definieron una serie de metas o RA que el recién egresado debe evidenciar. Luego se congregaron dichos RA en un descriptor que define el resultado global a alcanzar por cada asignatura, y desde cada descriptor se diseñó un nombre corto que correspondió al nombre de la asignatura. Luego, como este proceso no es secuencial sino más bien circular, nuevamente se revisaron los RA que debía contener cada asignatura, considerando el

descriptor de cada una de ellas, y se perfeccionaron o complementaron cada vez que se estimó necesario. Este trabajo, en el caso de la Carrera de Nutrición y Dietética, fue desarrollado por el *staff* académico de la Escuela en una serie de reuniones de trabajo donde se discutían y se revisaban cada uno de los RA levantados. Fue, en varias ocasiones, necesario acudir a otras fuentes para ratificar o rectificar los resultados de aprendizaje definidos, entre ellos destacan, la experiencia de las estadías internacionales realizadas por parte de los académicos de la Escuela, bibliografía pertinente a la disciplina, experiencia docente y avance actual de la ciencia de la nutrición, entre otras.

La construcción del perfil de egreso y las asignaturas tampoco tiene un carácter secuencial, sino más bien se desarrolla sincrónicamente. El proceso de desarrollo de la malla curricular finaliza cuando se han diseñado y redactado todas las asignaturas con sus respectivos RA y criterios de evaluación, se ha analizado la totalidad de los RA que tributan a las competencias del perfil profesional y existe una correspondencia y sintonía directa entre ellos. Es en esta etapa donde se genera la articulación final de todo el currículo de estudios, ya que se cuenta con la totalidad de las unidades de asignatura. Estos ajustes pueden ser motivados por el conocimiento causal de contar con todos los contenidos del proceso formativo ya desarrollados. De la misma forma, se debe revisar nuevamente el perfil de egreso, para dar los últimos aprontes a la coherencia final de toda la propuesta formativa.

Figura N°1

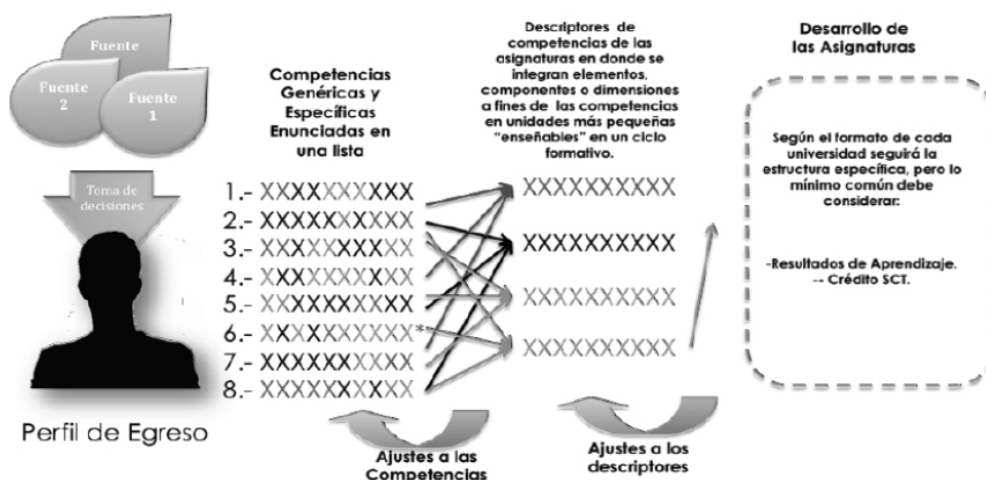


Figura N° 1. Proceso de construcción de un plan de estudios innovado por competencias. Fuente: Oscar Jeréz Yañez (18)

**El diseño de los programas de asignaturas basados en competencias según formato UV**

Una vez desarrollados los RA para cada una de las asignaturas consideradas necesarias para cumplir el perfil de egreso, se procedió al diseño de los criterios de evaluación, definidos como un juicio de valor que discrimina si un estudiante cumple adecuadamente con el desarrollo parcial de cada RA determinado. Los criterios de evaluación permiten medir el nivel de logro de los RA por parte de los estudiantes y constituyen un material de insumo imprescindible, más tarde, para la construcción de las metodologías de evaluación. En la Tabla 3 se muestra un ejemplo que da cuenta de la construcción de los criterios de evaluación por cada RA de una determinada asignatura.

**Tabla 3: Construcción de los criterios de evaluación**

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Fundamenta la modificación de la alimentación normal en la intervención nutricional y el uso de la asistencia nutricional intensiva, según patología	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza la finalidad de modificar la alimentación normal para su incorporación en el plan dietoterapéutico.</li> <li>2. Identifica las modificaciones a considerar según la condición de salud del paciente</li> <li>3. Planifica regímenes básicos según factores condicionantes que determinan las modificaciones de la dieta normal</li> <li>4. Identifica los factores fisiopatológicos que determinan el uso de la ANI</li> <li>5. Distingue los tipos de soporte nutricional disponibles según los factores que condicionan la vía de alimentación a utilizar.</li> <li>6. Relaciona las características del soporte nutricional con los factores fisiopatológicos que determinan su uso</li> <li>7. Planifica formulas destinadas al soporte nutricional</li> </ol>

La estructura descrita en la Tabla 3, corresponde al paso inicial de la construcción de los programas basados en competencias, desde esta matriz se definen los contenidos necesarios por cada uno de los criterios de evaluación descritos y un nombre corto para cada unidad. Una unidad está constituida por un RA con sus respectivos criterios de evaluación y contenidos. Es así como el primer RA descrito en la tabla anterior se ajusta al formato de programas de asignaturas que utiliza la Universidad de Valparaíso, de la forma descrita en la Tabla 4. Por otro lado, considerando

todos los RA del programa y el mapa de tributación, que se describirá más adelante, es posible identificar a qué subcompetencias del perfil de egreso tributa el programa.

**Tabla 4: Desarrollo de unidades en el formato de programas de asignatura de la Universidad de Valparaíso**

Unidad I (nombre):	Bases de la dietoterapia
Criterios de evaluación Unidad I	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analiza la finalidad de modificar la alimentación normal para su incorporación en el plan dietoterapéutico.</li> <li>2. Identifica las modificaciones a considerar según la condición de salud del paciente</li> <li>3. Planifica regímenes básicos según factores condicionantes que determinan las modificaciones de la dieta normal</li> <li>4. Identifica los factores fisiopatológicos que determinan el uso de la ANI</li> <li>5. Distingue los tipos de soporte nutricional disponibles según los factores que condicionan la vía de alimentación a utilizar.</li> <li>6. Relaciona las características del soporte nutricional con los factores fisiopatológicos que determinan su uso</li> <li>7. Planifica formulas destinadas al soporte nutricional</li> </ol>
Contenido de Unidad I	<p>Objetivos de las modificaciones a la dieta normal</p> <p>Factores que condicionan las modificaciones de la dieta normal.</p> <p>Tipos de modificación en la dieta normal</p> <p>Objetivos y fundamentos del uso de ANI.</p> <p>Métodos, vías y velocidad de infusión</p> <p>Formulas enterales y parenterales</p> <p>Métodos de cálculo de aporte nutricional en ANI (Nutrición enteral y parenteral)</p> <p>Equipamiento para el soporte nutricional</p> <p>Complicaciones de la nutrición enteral y parenteral</p>
Resultados de Aprendizaje: (Competencias a alcanzar)	Fundamenta la modificación de la alimentación normal en la intervención nutricional y el uso de la asistencia nutricional intensiva, según patología (ECNT)

Desde los criterios de evaluación planteados por cada unidad es posible determinar las metodologías de enseñanza-aprendizaje y las estrategias de evaluación (formativa y sumativa) que se deben implementar en cada programa para que los estudiantes logren alcanzar los RA y sea posible verificar el nivel de logro alcanzado, respectivamente.

Finalmente, desde los contenidos, es posible determinar la bibliografía básica y complementaria necesaria. En este aspecto es importante considerar las existencias en SIBUVAL y el nivel de actualización de las ediciones disponibles.

### **El mapa de tributación**

En cualquier diseño curricular es preciso establecer, tanto en los procesos como en los resultados, herramientas de validación. La validez de un currículo o ruta formativa son el conjunto de atributos o características que permiten establecer la pertinencia del mismo. El principal sentido de la pertinencia consiste en establecer si lo diseñado es capaz de cumplir con los propósitos para lo que fue desarrollado (perfil de egreso/inserción laboral), en un determinado contexto, requerimiento o propuesta específica.

Cada RA debe al menos tener correspondencia y tributar a una o más competencias del perfil de egreso, en diferente magnitud, dimensión o de fundamento formativo. Esta correlación y coherencia, se realiza al final de todo el proceso de construcción.

Con el fin de ratificar que existe coherencia y pertinencia entre el perfil de egreso y las asignaturas con sus respectivos RA, es que resulta necesario diseñar un “mapa de tributación”, definido como una matriz que indica el grado de asociación entre las subcompetencias del perfil de egreso y los resultados de aprendizaje diseñados por cada descriptor de asignatura. Cada resultado de aprendizaje, según su naturaleza, tributa de distinta manera a las subcompetencias, para poder categorizar estas diferencias se indica 1 cuando el RA le entrega contexto a la subcompetencia a alcanzar, se indica 2 cuando el RA complementa la subcompetencia a alcanzar y se indica 3 cuando el RA entrega herramientas directas para alcanzar la subcompetencia. Este cruce permite visualizar cómo cada uno de los resultados de aprendizaje contenidos en la asignatura van construyendo el perfil de egreso declarado, además permite establecer en qué medida, según las categorías descritas, cada RA está tributando a las subcompetencias y la necesidad de realizar ajustes en el caso de ser necesario.

**Tabla 5: Mapa de tributación**

Sub-competencias			Perfil de egreso		
Sub-competencias			Sub competencias		
Asignatura	Descriptor	RA*	1	2	2
		RA	3	2	1
		RA	3	2	3
		RA	2	1	3

1= contextualiza 2= complementa 3=relación directa

### La malla curricular y la incorporación de los elementos del modelo educativo institucional

El currículo de la carrera está organizado por ciclos, de acuerdo al Modelo Educativo para la UV: un ciclo básico, uno de profundización disciplinar y uno de profundización profesional. El ciclo básico lo conforman mayoritariamente las asignaturas que se encuentran en los primeros niveles de la carrera. El ciclo disciplinar considera un conjunto de asignaturas propias de la Nutrición y la Dietética que requiere haber cursado asignaturas básicas del ciclo anterior, y que son conducentes al grado de licenciatura. Por último, el ciclo de profundización profesional, corresponde a las prácticas profesionales que son conducentes al título profesional.

Adicionalmente el currículo se organiza en líneas curriculares que desembocan en las respectivas prácticas profesionales, a saber:

Línea Curricular	Práctica Profesional
Nutrición Clínica	Nutrición Clínica
Alimentos y Administración de Servicios de Alimentación y Nutrición	Áreas no tradicionales**
	Administración de Servicios de Alimentación y Nutrición
Nutrición Comunitaria	Nutrición Comunitaria
Complementaria	

No obstante cada asignatura ha sido adscrita a sólo una línea curricular donde es fundamental, se reconoce que existen asignaturas que contribuyen a las otras líneas curriculares. Esta situación es lógica considerando el carácter integral de la formación orientada por competencias.

\*RA: resultado de aprendizaje

\*\* La Práctica Profesional en áreas no tradicionales se realizará prioritariamente en el ámbito de los alimentos, concordantemente con su competencia distintiva.

Un plan de estudios debe responder a los requerimientos de la profesión, que en términos globales se expresan en los dominios. En este sentido, existe un claro vínculo entre los dominios de la profesión y las líneas curriculares. Así, el dominio atención en salud atraviesa fundamentalmente las líneas de nutrición clínica y nutrición comunitaria; el dominio educación es más propio de la línea nutrición comunitaria, mientras que el dominio de gestión se desarrolla con mayor intensidad en la línea curricular de alimentos y administración de servicios de alimentación y nutrición.

Dentro de los principios orientadores de la formación en la UV, se encuentra el énfasis en el desarrollo de la investigación. Su propósito es relevar el aprendizaje adquirido utilizando el método científico, en la búsqueda permanente de los niveles más avanzados del conocimiento. La malla curricular de Nutrición y Dietética, ha incorporado el desarrollo de unidades de investigación al interior de una asignatura en cada semestre, valiéndose del aprendizaje basado en la indagación para fomentar una actitud reflexiva y crítica en la adquisición de nuevos conocimientos y en la aplicación de ellos para la resolución de problemas atinentes a su disciplina.

El Modelo Educativo de la UV contempla una atención preferencia a los primeros años, haciéndose cargo de la heterogeneidad en el perfil de ingreso de los estudiantes. En la práctica las mallas curriculares incorporan espacios dirigidos al desarrollo y/o la nivelación de competencias básica de autorregulación, de comunicación en lengua materna y de comunicación en un segundo idioma (inglés). En el caso de Nutrición y Dietética, la malla incorpora las asignaturas de “autorregulación”, “comunicación escrita, oral y virtual” y cuatro niveles de inglés, todas ellas vinculadas a las competencias genéricas del perfil.

Por otra parte, la Universidad cuenta con el Programa de integración de perfil de egreso UV, el que se centra en la verificación del logro de las competencias genéricas que debe alcanzar todo egresado de la institución. De esta forma, la malla curricular de Nutrición y Dietética contempla 3 talleres consecutivos a partir del 6°Semestre con esta finalidad

**Nuestra innovación: integración de los saberes, práctica en área no tradicional, evaluación vertical de la trayectoria académica, incorporando recomendaciones del MINSAL y las conclusiones de grupos focales**

Buena parte de la innovación curricular se basó en los mecanismos que permitieran la integración de los conocimientos disciplinares, las habilidades procedimentales y las actitudes y valores contenidas en las competencias. Así, las líneas curriculares encadenan horizontalmente los saberes bajo la concepción más tradicional de los requisitos. Un segundo eje de integración transversal, está dado por el desarrollo de las competencias para utilizar el método científico en diversas situaciones de la disciplina valiéndose del aprendizaje por indagación. Esto es la incorporación temprana de unidades de investigación, las que el estudiante desarrolla en cada semestre, en las distintas líneas curriculares habilitándolo para aplicar el dominio científico.

Un tercer eje de integración transversal, se logra con el desarrollo progresivo de las actitudes y valores que apuntan a obtener las competencias genéricas del perfil. Diversas asignaturas a lo largo del plan de estudios se comprometen explícitamente a contribuir a una o más de ellas, a través de la didáctica que se utilice para implementar los criterios de evaluación con que se medirá el logro de los resultados de aprendizaje planificados. Dicho compromiso, está expresado en el mapa de tributación, vinculando las asignaturas más *ad hoc* a las competencias genéricas que les son más propias. Así, por ejemplo, las asignaturas de mayor relación con el dominio gestión tributarán a la competencia genérica “Movilizar recursos para el emprendimiento e innovación en su quehacer, para generar valor agregado a su gestión”

Otro elemento innovador de integración son asignaturas llamadas “talleres” en las distintas líneas curriculares que corresponden a asignaturas eminentemente prácticas donde el estudiante deberá hacer uso de los saberes que provienen de distintas áreas y necesariamente requerirá integrarlos para resolver situaciones dadas. De esta manera, la malla curricular contemple una cantidad progresiva de talleres desde los primeros niveles hasta llegar a los niveles superiores, en que esta modalidad predomina.

Se entiende que el perfil de egreso es la declaración explícita del compromiso que realiza la institución frente a los estudiantes y a la sociedad, para que al final del plan de estudios los estudiantes hayan adquirido la totalidad de las competencias. De esta forma resulta importante contemplar mecanismos de evaluación intermedia del nivel de logro de dichas capacidades. El plan de estudios de Nutrición y Dietética evalúa la adquisición de un conjunto de subcompetencias a través de tres **Hitos de Progreso**:

- El primero se ubica después de haber cursado el ciclo básico y la mitad aproximadamente del ciclo de profundización disciplinar y se evalúa al finalizar el 4° Semestre, a través de actividades integradoras que verifican el logro conjunto de distintos resultados de aprendizaje que son requisitos, tanto cognitivos como actitudinales, principalmente para el Dominio de Atención en Salud, a nivel de individuos sanos.
- El segundo Hito de Progreso, se ubica al término del ciclo de profundización disciplinar y se evalúa al finalizar el 8° Semestre, a través de actividades integradoras que abarcan resultados de aprendizaje de los cuatro dominios de la profesión. Por lo tanto, su aprobación certifica el logro del perfil de licenciatura en Nutrición y Dietética.
- El tercer Hito se evalúa después de las prácticas profesionales, a través de un Seminario de Título, que abarca la resolución de problemáticas profesionales de las áreas clásicas de desempeño del Nutricionista, así como de nuevas áreas especialmente en el ámbito de los alimentos y otorgará el título profesional al verificar el logro de las competencias del perfil de egreso.

Estos hitos de progreso donde se evalúa de manera vertical, el logro de un conjunto de competencias, son adicionales a la consecución progresiva y lógica de las competencias según las asignaturas que el estudiante apruebe conforme avance en el plan de estudios, ya que cada asignatura tributa en mayor o menor medida al perfil de egreso específico y también genérico, de manera que el mapa de tributación constituye un mapa de progreso que permite ir monitoreando el logro de los estudiantes.

Los cambios epidemiológicos que ha sufrido el país, ha traído como una de sus consecuencias el tema de la nutrición como foco de interés. Es así como las instituciones de educación superior han visto una oportunidad de mercado abriendo nuevas carreras de Nutrición y Dietética. Con esto el campo laboral tradicional (nutrición clínica, comunitaria y servicios de alimentación) está siendo cada vez más ocupado. Visualizando dicha situación, es que el nuevo plan de estudios contempló una práctica profesional en áreas no tradicionales, con énfasis en el ámbito de los alimentos haciendo sintonía con su sello y teniendo como propósito abrir nuevos campos laborales.

Un plan de estudios debe formar y capacitar a sus estudiantes en las temáticas centrales que como futuro profesional deberá abordar aportando a la solución de ellas. En este sentido el MINSAL realizó un llamado a todas las instituciones de educación superior universitarias, especialmente a las que ofrecen carreras del ámbito de la salud, a introducir los énfasis que se relacionan con las metas que el Ministerio se ha propuesto para el 2020 (Plan de acción del MINSAL metas al 2020 de la estrategia nacional Elige Vivir Sano). Es así como el plan de estudios de Nutrición y Dietética, intensifica la preparación de sus estudiantes en:

- **Alimentación y nutrición del adolescente y del adulto mayor**, a través de las asignaturas “Alimentación en el ciclo de la vida” “Dietoterapia del adulto y adulto mayor” “Dietoterapia infantil y adolescente”
- **Atención en salud desde el modelo biopsicosocial**, a través de las asignaturas “Intervención Nutricional Comunitaria con Enfoque en Salud Familiar”, “Taller Consulta y Consejería Nutricional”
- **Prevención y tratamiento de las ECNT**, a través de las asignaturas “Fisiopatología de Enfermedades de Índole nutricional” y “Dietoterapia de las Enfermedades Crónicas de Índole Nutricional”
- **Desarrollo de hábitos y estilos de vida saludables que favorezcan la reducción de los factores de riesgo y aumenten los de protección**, a través de las asignaturas, “Propiedades nutricionales y saludables de los alimentos”, “Fundamentos de la conducta alimentaria”, “Taller de planificación de minutas e indicadores de calidad”, “regulación de los alimentos y los derechos del

consumidor”, “Taller de consulta y consejería nutricional”  
“Diseño de intervenciones educativas en el ciclo vital”, “Taller de Alimentos Funcionales”

- **Proteger la salud de la población a través del mejoramiento de la inocuidad de los alimentos**, a través de las asignaturas “Microbiología en alimentos y en salud” “Aseguramiento de la inocuidad alimentaria” Administración de un servicio de alimentación y nutrición” y “Taller de gestión de un Servicio de alimentación y nutrición”.

A la vez, el presente plan de estudios, incluyó deficiencias que arrojaron los grupos focales con que se levantó el perfil profesional. Estos grupos de destacados nutricionistas que ejercían por más de 5 años la profesión, así como grupos de empleadores, coincidieron en apreciar deficiencias del nutricionista en el ámbito de las capacidades para hacer una gestión eficiente y eficaz, adolecen de conocimientos en finanzas, manejo de inventarios, manejo de recursos humanos, y otros que les habilitarían como emprendedores. De esta manera se robusteció la línea de administración de servicios de alimentación y las asignaturas que tributan a las competencias de emprendimiento, innovación y liderazgo. Del mismo modo, se incluyeron instancias donde los estudiantes logren resultados de aprendizaje relacionados con la comunicación efectiva con el usuario y su familia, la cual fue otra debilidad identificada.

## El desafío de la implementación y los resultados

### Indicadores de seguimiento

Para la definición de los criterios se efectuó una revisión de referentes nacionales e internacionales, cuyo producto fue la determinación de factores críticos a considerar para el seguimiento de la implementación de un currículo formativo con enfoque en competencias. Entre los referentes consultados destacan documentos de la Unidad de Coordinación Institucional MECESUP de la UBB, de la Comisión Nacional de Acreditación, del American Association of Nutritional Consultants (USA), del Council of Higher Education Accreditation (USA), del European Association for quality assurance in Higher Education (Finlandia) y de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (España).

El estudio dio como resultado el levantamiento de tres dimensiones:

1. Presencia de una lógica de competencia en el diseño curricular y la propuesta didáctica: Se habla de lógica de competencias, cuando la propuesta formativa cuenta con un perfil por competencias, con actividades curriculares que tributan a las competencias de este perfil y además contempla estrategias de enseñanza, aprendizaje y de evaluación que dan cuenta de los resultados de aprendizaje (RA).
2. Implementación del currículo en cuanto a atributos, requisitos y condiciones de su puesta en marcha: El currículo “hecho acción” en las diversas instituciones formativas, considera los contextos y los desafíos propios de un cambio de enfoque formativo.
3. Tareas claves de tránsito y colaboración en una experiencia en red: Da cuenta de las dos tareas claves de una experiencia en RED. Por una parte, que los estudiantes transiten entre las diversas instituciones formativas, y por otro, que entre los docentes colaboren en iniciativas conjuntas en diversas modalidades.

Posteriormente se desarrolló una secuencia deductiva de disgregación que llevó a establecer tanto los criterios dentro de cada dimensión y sus indicadores de proceso y de resultado, como las evidencias que permiten su constatación. Para efectos de esta presentación en la Tabla 6 se detallan los indicadores de seguimiento de cada criterio para la dimensión “implementación del currículo”.

**Tabla 6: Indicadores de seguimiento de la dimensión implementación del currículo**

		Indicadores	Ejemplos de Evidencias
	Instalación del Cambio Curricular	<p>La instalación de la innovación curricular cuenta con un plan operativo de implementación en un período de al menos seis años que explicita los hitos de cambios de prácticas docentes, de roles de los estudiantes e impactos en el aprendizaje tanto durante la formación, como en su inserción laboral inicial.</p> <p>El proceso de implementación es realizado por un equipo de docentes que requieren de instancias de análisis y de acompañamiento para su desarrollo.</p> <p>Se cuenta con docentes preparados en el área disciplinar, pedagógica y tecnológica para implementar y liderar los procesos de innovación en los diferentes contextos y situaciones de la formación.</p> <p>La infraestructura y recursos materiales son los requeridos para desarrollar los aprendizajes involucrados en las competencias del perfil de egreso.</p> <p>Se cuenta con sistemas de regulación acordes con la formación por competencias para normar y asegurar la trayectoria formativa de los estudiantes.</p> <p>El proceso de implementación contempla la participación de equipos de docentes, con asignación de espacios y tiempos para enfrentar las tareas y demandas de la innovación.</p> <p>Se contemplan instancias de acompañamiento y o capacitación para la implementación y puesta en marcha de la innovación.</p>	<p>Programación</p> <p>Recursos humanos</p> <p>Recursos de enseñanza</p> <p>Infraestructura</p> <p>Reglamentos</p> <p>Capacitación</p>
	Monitoreo Curricular	<p>Se cuenta con un sistema de seguimiento y medición de impacto que considera procesos y resultados.</p> <p>El Sistema cuenta con mecanismos que permiten recoger evidencias para determinar el avance del desarrollo de las competencias a lo largo de la trayectoria formativa.</p> <p>Se utilizan los resultados obtenidos del monitoreo para la toma de decisiones en cuanto a coherencia y pertinencia de las oportunidades de aprendizaje ofrecidas en las actividades de aprendizaje.</p> <p>Se considera un mecanismo para recoger las percepciones del alumno sobre el aprendizaje y las condiciones donde se ofrece.</p>	<p>Mecanismos de evaluación para logros y progresos</p> <p>Reprobación, repetición</p> <p>Mecanismos de apoyo.</p> <p>Mecanismo de consulta a estudiantes respecto a condiciones y oportunidades para la formación profesional.</p>
Implementación del Currículo	Actualización Curricular	<p>Cuenta con mecanismos para la revisión y ajuste continuo del perfil de egreso y del plan de estudio.</p> <p>Existen informes y evidencias de ajustes.</p> <p>Los ajustes dan cuenta de recontextualizaciones y refocalizaciones en función de los resultados, demandas y desafíos de la disciplina, de la profesionalización y de las políticas institucionales</p> <p>Los ajustes logran mejorar la pertinencia formativa y la cualificación profesional de los egresados.</p>	<p>Procedimientos</p> <p>Opinión estudiantes, profesores egresados</p>

### **Validación de los criterios e indicadores establecidos**

El proceso de validación que permitió definir los indicadores descritos, contempló la participación de dos tipos de expertos: especialistas en la formación de nutricionistas de las tres universidades que participaron en el proyecto de la red y expertos en acompañamiento y evaluación de procesos de innovación curricular.

Se contempló un total de catorce especialistas en nutrición, todos vinculados con el proyecto MECESUP: cuatro de la Universidad del Bío-Bío, siete de la Universidad de Valparaíso y tres de la Universidad de Concepción; y dos expertos del área de acompañamiento y evaluación de procesos de innovación, Oscar Jerez, Coordinador de Innovación y Desarrollo de la Docencia de la Universidad de Chile y Paola Marchant, Gestor Curricular de la Escuela de Construcción Civil de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

### **Aspectos claves**

Han pasado casi tres años desde que se inició la implementación de la innovación curricular, lo que nos permite identificar algunos aspectos fundamentales que contribuyeron a obtener a la fecha, a nuestro juicio, un balance positivo. En primer lugar, es importante reconocer que el Proyecto MECESUP UBB0606 donde se gestó la idea de la innovación orientada por competencias, fue un motor que propició el análisis, el espíritu crítico frente a los modelos de educación y un llamado a observar conscientemente nuestras propias rutinas pedagógicas, en un tiempo que al interior de la Universidad de Valparaíso no eran frecuentes las acciones que emanaran del nivel central y por tanto tuvieran un sentido institucional decidido y claro, en torno a la innovación curricular. El Proyecto MECESUP entonces, que por cierto contó con el respaldo de la UV, nos aglutinó como académicos de una misma disciplina y a la vez nos volcó a trabajar en la definición de un perfil profesional del Nutricionista para Chile. A la vez, el Proyecto permitió la contratación de expertos que nos asesoraron en cada uno de los grandes hitos: construcción de perfiles, diseño de planes de estudios, implementación y seguimiento de la innovación, adquisición de equipos y habilitación de espacios apropiados para desarrollar metodologías activas. Una mención especial a la capacitación docente que recibimos durante la ejecución del Proyecto. Cerca del 80% de los académicos de Nutrición de la UV realizamos el Diplomado “Diseño de actividades de aprendizaje y evaluación por enfoque de competencias, para la formación de nutricionistas”. Con todo, el Proyecto actuó como soporte y la asesoría de

expertos nos dejó capacidades instaladas que nos han permitido continuar el desafío de la implementación.

Por otra parte, el fortalecimiento y reconocimiento desde la Institución hacia el Comité Curricular de la Carrera, también ha jugado un rol importante a la hora de evaluar nuestros logros. El Comité, especialmente cuando finalizó el Proyecto MECESUP, se empoderó de las tareas faltantes y se comprometió en un determinado plazo a cumplir con el total de los requerimientos solicitados por la UV, para implementar su nuevo programa a inicios del 2103. Su trabajo consistió en adecuar el plan de estudios diseñado al interior del Proyecto, a las exigencias del modelo educativo UV, otorgándole un sello identitario y distintivo respecto del resto de las ofertas de pregrado de Nutrición y Dietética en el País.

Una vez puesto en marcha el nuevo plan de estudios, el Comité Curricular ha sido un ente vigilante encargado de aplicar la batería de indicadores de seguimiento y propiciar con dinamismo los ajustes requeridos. El trabajo al interior del Comité se estructura por líneas curriculares, las mismas que conforman la malla dirigidas por uno de los integrantes del Comité Curricular. Cada director de línea se junta mensualmente con el equipo de académicos que realizan la docencia en las asignaturas que conforman la línea (REXE 60.313/2013). Es allí donde se revisan los programas, se planifican las guías didácticas, se discuten las metodologías de aprendizaje y de evaluación y se evalúan los resultados al término del semestre junto con las propuestas de mejora.

Reconociendo que el rendimiento académico es uno más de los indicadores que pueden reflejar la calidad de los resultados, y a la vez conscientes de ser resultados preliminares, la Tabla 7 muestra que el 82% de las asignaturas han subido su porcentaje de aprobación al comparar asignaturas afines de la malla antigua con malla innovada.

Un cambio cualitativo, ha sido la actitud de los estudiantes frente al proceso de aprendizaje. Si hubiese que caracterizarlos a su ingreso, diríamos que predominaba la conducta pasiva que esperaba la versión procesada y final de parte del docente, una receta lista para aplicar, o solo para escuchar. Les incomodaba la participación activa y al llegar a segundo año manifestaban cansancio al extremo de ser un factor limitante de su aprendizaje. Ahora que

cursan el tercer año, se destacan por su proactividad, su capacidad de análisis y espíritu crítico, su autonomía y el reconocimiento de ser una parte activa y responsable de su aprendizaje.

De todos los factores que jugaron un rol en el diseño e implementación de esta poderosa transformación del programa de pregrado, ha sido contar con un equipo académico involucrado y cohesionado, apuntando hacia el bien común. Esta simple característica ha resultado fundamental a la hora de mirar el camino recorrido, reconocer los aciertos y los errores con alto nivel de autocrítica y planificar y ejecutar los ajustes en un mejoramiento continuo.

**Tabla 7: comparación del rendimiento académico entre asignaturas afines del plan de estudios antiguo (DEXE 1847) y el innovado (REXE 5002)**

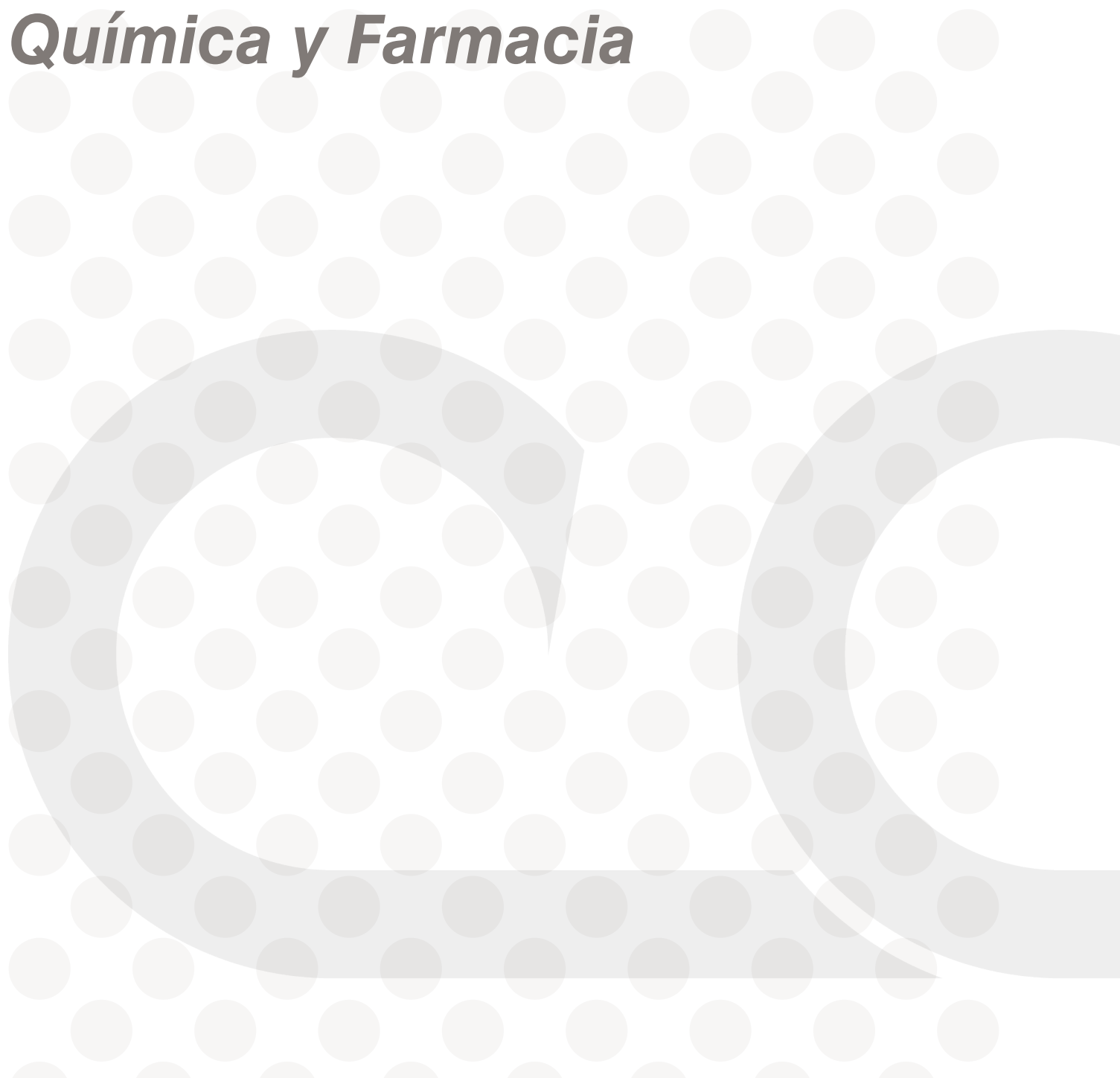
PLAN DE ESTUDIOS DEXE 1847				PLAN DE ESTUDIOS REXE 5002 INNOVADO					
CODIGO	ASIGNATURA	PROMEDIO APROBACION AÑOS 2011, 2012 Y 2013		CODIGO	ASIGNATURA	2013		2014	
		%	NOTA			APROBACION		APROBACION	
						%	NOTA	%	NOTA
NYD 102	BIOLOGIA	87	5,1	ND 111	PRINCIPIOS BIOLÓGICOS DE LA NUTRICION	98	5,4	100	5,3
NYD 101	QUIMICA GENERAL	81	4,7	ND 112	QUIMICA GENERAL Y ORGANICA	82	4,8	75	4,7
NYD 103	MATEMATICAS	78	4,9	ND 113	MATEMATICAS	77	5,1	76	5,0
NYD 212	EPIDEMIOLOGIA	94	5,0	ND 114	PROBLEMAS NUTRICIONALES ACTUALES	95	5,7	97	5,6
				ND 115	COMUNICACIÓN ORAL, ESCRITA Y VIRTUAL	98	6,3	100	6,4
				ND 116	AUTORREGULACION	98	6,2	98	6,0
NYD 111+202	ANATOMIA y FISILOGIA	82	4,9	ND 121	FUNCIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS ... I	75	4,7	64	4,5
NYD110	BIOQUIMICA	64	4,6	ND 122	BIOQUIMICA	71	4,6	89	4,7
				ND 123	BIOQUIMICA DE ALIMENTOS	92	5,2	90	5,0
NYD 113	BIOESTADISTICA	89	5,1	ND 124	UNIDAD DE INVESTIGACION	92	6,0	98	5,8
NYD 204	SALUD PUBLICA	92	5	ND 125	SALUD PUBLICA Y NUTRICION	95	5,7	90	5,3
NYD 104	INGLES INSTRUMENTAL	97	6	ND 126	INGLES INSTRUMENTAL I	97	6,1	85	5,8
NYD 111+202	ANATOMIA y FISILOGIA	82	4,9	ND 211	FUNCIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS .... II			97	4,7
NYD 205	NUTRICION BASICA	86	4,8	ND 212	REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES NUTR			100	4,9
NYD 201	ALIMENTOS	86	4,8	ND 213	PROPIEDADES NUTRICIONALES Y SALUDABLES			91	5,2
NYD 203	MICROBIOLOGIA	94	4,9	ND 214	MICROBIOLOGIA EN ALIMENTOS Y EN SALUD			96	5,1
				ND 215	FUNDAMENTOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA			92	5,4
				ND 216	INGLÉS INSTRUMENTAL II			96	6,0
NYD 211	FISIOPATOLOGIA	99	4,8	ND 221	FISIOPATOLOGIA			100	4,9
NYD 304	EVALUACION ESTADO NUTRICIONAL	86	5,3	ND 222	METODOS DE EVALUACION NUTRICIONAL			93	5,6
				ND 223	ESTUDIO CIENTIFICO Y EXPERIMENTAL ALIMENTOS			100	5,4
NYD 213	HIGIENE DE ALIMENTOS	100	5,7	ND 224	ASEGURAMIENTO DE LA INOCUIDAD ALIMENTARIA			98	5,8
NYD 306	ADMINISTRACION	99	5,5	ND 225	ADMINISTRACION			100	6,1
				ND 226	PROGRAMAS ALIMENTARIOS			91	5,1
				ND 227	INGLES INSTRUMENTAL III			96	6,1

## Referencias Bibliográficas

- Atalah E, Pizarro T. *Análisis de las políticas para la disminución de la desnutrición infantil en Chile*. Comisión Económica para América Latina, (CEPAL), 2011.
- Atalah, E. *Epidemiología de la obesidad en Chile*. Rev.Med Clin. Condes 2012; 23(2) 117-123.
- Atalah E. *Lineamientos estratégicos para disminuir obesidad: El caso de Chile*. En Cruchet y Rozowski J Eds. *Obesidad: un enfoque integral*. Editorial Nestlé Chile SA, Santiago 2007, pag 183-19.
- Ministerio de Salud, Secretaría de Salud Pública, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción. Departamento de Nutrición y Alimentos. *Encuesta Nacional de Salud 2003*. Página web <http://www.encuestasalud.cl/>
- Ministerio de Salud, Secretaría de Salud Pública, División de Políticas Públicas Saludables y Promoción. Departamento de Nutrición y Alimentos. *Encuesta Nacional de Salud 2009 - 2010*. Página web <http://www.encuestasalud.cl/>
- *Encuesta Nacional de Consumo Alimentario. Informe final*. Departamento de Nutrición, Escuela de Nutrición y Dietética, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina. Centro de Microdatos, Facultad de Economía y Negocios. Universidad de Chile 2014.
- OECD, *Obesity update 2012*.
- *Competencias del profesional nutricionista en la atención del paciente renal*. Giacometto CM, Gomez MK, Opazo MMA, Razeto W. 2006
- *Competencias del nutricionista en el ámbito de atención primaria de salud*. Labraña AM, Duran FE, Soto AD.
- *Competencias del profesional nutricionista en la atención del paciente obeso*. Fernández E, Gattas V, Jara MJ, Pérez Y, Pye C. 2006
- *Perfil de las competencias del titulado universitario en nutrición humana y dietética en España documento de consenso*. (2003)
- *Las competencias profesionales del nutricionista deportivo lleida*: (2006) tesis doctoral. Bellotto ML.

- *Comisión de Estudios sobre Programas Académicos en Nutrición y Dietética de América Latina* (CEPANDAL)
- *Federación Latinoamericana de Escuelas de Nutrición y Dietética* (FLASANYD)
- <http://www.aep.mineduc.cl/imagenes/pdf/2010/CurriculumMedia.pdf>
- Marzano, R. & Pickering, D. *Dimension of Learning*. Aurora, Colorado, USA: McREL 1997.
- Suskie, L. *Assessing Student Learning*. San Francisco, USA: Jossey-Bass 2004.
- *Análisis y readecuación curricular, etapa 2: diseño del plan de estudios común de las escuelas de nutrición de la red*. MECESUP 2 UBB606. Primer informe de avance. Oscar Jerez Yañez Julio 2009.

# ***Química y Farmacia***



***Estrategia de enseñanza en las asignaturas de Matemáticas y Cálculo: fortalecer la motivación del proceso personal de aprendizaje y desarrollar la capacidad de colaborar con otros.***

***Marta Osorio Navarro.***

## **Estrategia de enseñanza en las asignaturas de Matemáticas y Cálculo: fortalecer la motivación del proceso personal de aprendizaje y desarrollar la capacidad de colaborar con otros**

Marta Osorio Navarro<sup>(1)</sup>

### *Resumen*

*Esta ponencia es para poder compartir mi experiencia de trabajo docente respecto a la confección y diseño de las actividades del Programa de Aprendizaje Colaborativo (PAC). También me dio la oportunidad de reflexionar y repensar en el diseño de éstas, concluir que los objetivos que se señalan en cada una de las actividades son muy importantes para poder realizarlas con éxito, y darme cuenta que el trabajo realizado en clases refuerza el espíritu cooperativo en los estudiantes.*

### **Descripción**

Las actividades que se elaboran tienen la finalidad de:

- Ser abordables por los estudiantes.
- Utilizar sus conocimientos matemáticos y su capacidad de razonamiento para resolver ejercicios en un contexto matemático, puede ser real o no real.
- Aplicar procesos a partir de lo aprendido para resolver nuevas situaciones o conceptos nuevos.
- Trabajar en equipo para resolver una tarea, respetando y aceptando las opiniones de sus compañeros logrando una buena solución.
- Afrontar sin inhibiciones situaciones problemáticas, valorando sus propias habilidades y limitaciones para resolver dudas.
- Generar y motivar ambientes sociales con los mismos deseos de aprender y mejorar.
- Permitir al estudiante centrarse en aprender.

Cada actividad va acompañada de su objetivo, el cual los mentores deben tener presente para desarrollar las actividades. El objetivo es el puente para resolver la actividad y lograr un aprendizaje. Los objetivos a lo más deben ser dos.

(1). Marta Osorio Navarro  
Licenciado en Matemáticas, Profesor  
de Matemáticas, Magíster en Didáctica  
de la Matemática, Académica de la  
Escuela de Química y Farmacia de la  
Universidad de Valparaíso.

En la sala de clases corresponde a un modelo de trabajo de interacción entre los estudiantes, entre profesora y estudiantes. Mi experiencia como docente es realizar clases expositivas, generando preguntas, pequeñas actividades que deben realizar los estudiantes (los espero hasta que todos hayan realizado la tarea propuesta) generando interacción entre ellos.

El propósito es cambiar la actitud de los estudiantes en la sala de clases (dejar de ser pasivo) con la finalidad (meta) de mejorar su rendimiento y aprendizaje.

La clase se desglosa:

1. Clase expositiva (15 minutos aprox.), se realizan preguntas de resolución de problemas (simples) o de comprensión de conceptos, etc.
2. Clase activa, donde los estudiantes deben desarrollar por grupos (dos o tres integrantes) una actividad propuesta de los conceptos u objetos matemáticos que estamos aprendiendo. Estas actividades permiten a los estudiantes cometer errores. Mi rol es escuchar, observar, atender dudas, corregir, etc.
3. Terminada la tarea o actividad propuesta se resuelve el problema (solución experta).

### **Observaciones**

1. Se aprende haciendo, el error es parte del aprendizaje.
2. El estudiante siempre ha tenido la libertad de aprender lo que le interesa.
3. A veces aprendemos algo, aunque no lo vayamos a practicar.
4. Debemos entender y tener presente el objetivo que se quiere lograr porque al conocer la meta podemos encaminar nuestro trabajo.
5. Debemos tener en cuenta los conocimientos básicos para trabajar con eficiencia un tema. Por tanto, la labor del docente es diseñar y presentar situaciones considerando los conocimientos (la meta cognición) que el estudiante posee, de modo que le permitan acomodar nuevos significados del objeto de aprendizaje y nuevas operaciones asociadas a él. La ausencia de la meta cognición

- puede explicar el fracaso de la enseñanza.
6. Cuando se entrega los resultados de una prueba, hacer una lista de los aspectos de los errores cometidos, hacer la pauta de la prueba en clases.
  7. Son importante los procedimientos en la ejecución de una secuencia al resolver un ejercicio. Podemos manifestar una conducta meta cognitiva que les sirve a los estudiantes como modelo, como pensar en voz alta durante la resolución de un problema.

**Presentación De Las Actividades Del Programa De Aprendizaje  
Colaborativo De Matemáticas (Segundo Semestre 2015)**

**Objetivos**

- Aplicar la definición de valor absoluto y propiedades de los reales.
- Modelar una situación real mediante una inecuación

**ACTIVIDAD 1**

Resuelva los siguientes ejercicios en los reales:

- 1)  $|2x-3|+|5-x|\leq|2x+1|-1$
- 2)  $|(|x-2|-5)|\leq 4$
- 3)  $(|x+3|-2)/\sqrt{x+2}>0$

4. Un joven rehúsa vender en 15 mil pesos un cierto número de tiras de parche curita. Dos meses más tarde, cuando el precio ha subido 5 pesos por tira de parche curita, las vende en 15 mil 190 pesos. Si en el curso de los dos meses se perdieron dos parches curita, encontrar el precio por cada parche curita de la primera oferta y el número original de ellos. Defina las variables, escriba la inecuación y resuelva el problema.

Objetivos:

- Reconocer las diferentes cónicas, mediante las ecuaciones dadas.
- Graficar (dibujar) las cónicas y determinar el conjunto (dominio y recorrido).

## ACTIVIDAD 2

### Problema 1

Dibujar las cónicas de ecuaciones:

- $y^2 - 2x + 6y + 4 = 0$  ;  $4^2 - 2x + 8y - 4 = 0$

Determine dominio y recorrido de las relaciones.

### Problema 2

Determinar las coordenadas del centro y del radio de las circunferencias:

- $4x^2 + 4y^2 - 4x - 8y - 11 = 0$
- $x^2 + y^2 - 4x - 8y - 11 = 0$

Graficar las cónicas y determinar el dominio y recorrido de las relaciones.

### Problema 3

Determinar las coordenadas del centro y graficar las cónicas, determinar el dominio y recorrido de las relaciones dibujadas.

- $x^2 + 4y^2 + 4x + 8y = -4$
- $9x^2 + 4y^2 - 18x + 8y = 23$

Objetivos:

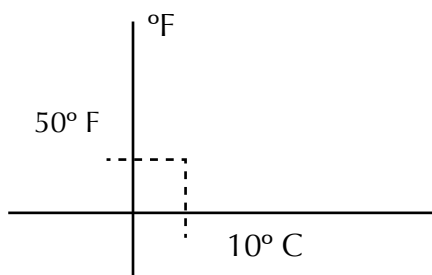
- Relacionar los conocimientos de recta y función.
- Aplicar los conocimientos aprendidos (la recta, las cónicas, sus ecuaciones y sus gráficas) para encontrar el recorrido o valor de la función.
- Encontrar imágenes y pre imágenes de una función.
- Graficar las funciones utilizando conocimiento adquirido de las cónicas u otro conocimiento.

### ACTIVIDAD 3

#### Problema 1

Una temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$  es igual a  $32^{\circ}\text{F}$ , una temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$  es igual a  $50^{\circ}\text{F}$ . Utilice la información para encontrar una **función lineal** (recta) que represente la relación entre las medidas en  $^{\circ}\text{C}$  y  $^{\circ}\text{F}$ .

Ayuda: Considere como eje coordenada  $^{\circ}\text{C}$  en vez de  $x$ , el eje de coordenada  $y$  que sea  $^{\circ}\text{F}$ .



Encuentre la función (la recta) que pase por los puntos  $(0,32)$  y  $(10,50)$  y utilícela para encontrar la medida en grados Fahrenheit de la temperatura  $100^{\circ}\text{C}$  en la cual se obtiene el punto de ebullición del agua.

#### Problema 2

Sea la función  $f(x) = (2x-1) / (x+5)$  Determine dominio y recorrido  $f$ .

1) Evalúe la función en el valor dado:

- $f(1)$
- $f(-2)$
- $f(t)$
- $f(t + h_{\circ\text{C}})$

Encuentre:

- $A = f(2) + f(-1) / f(f(0)) + 2$

**Problema 3**

Dada la función  $f$  de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}$ , definida por:

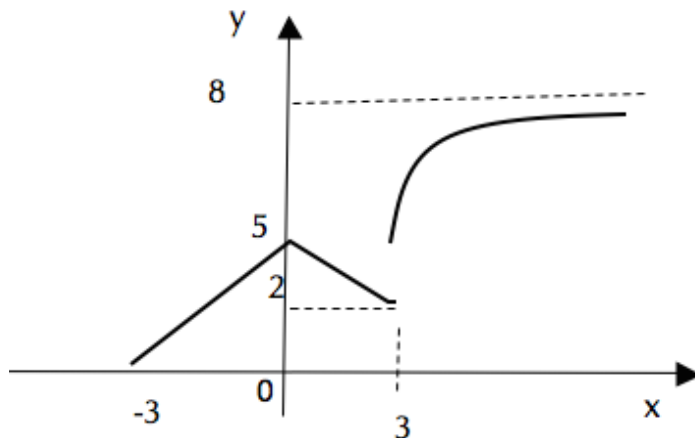
$$f(x) = \begin{cases} 3x + 5 & , \text{ si } x < -2 \\ \sqrt{4 - x^2} & , \text{ si } -2 \leq x \leq 2 \\ 2 - 2x & , \text{ si } x > 2 \end{cases}$$

- Dibujar la función, determinar el recorrido. ¿Es inyectiva? ¿Es epiyectiva? Justifique.
- Encuentre  $x$  en el dominio de  $f$  tal que  $f(x) = 0,5$
- Encuentre  $x$  en el dominio de  $f$  tal que  $f(x) = -10$
- Encuentre la pre imagen de 1.
- Determine:  $f(-5)$  ,  $f(7)$  ,  $f(0,25)$

**Problema 4**

Dada la gráfica de una función  $y = f(x)$

- Graficar:  $y = -f(x)$
- Graficar:  $y = f(x) - 3$
- Graficar:  $y = f(x) + 2$
- Graficar:  $y = f(x - 2)$



**Presentación de las actividades del programa de aprendizaje  
colaborativo de cálculo (segundo semestre 2015)**

**Objetivos**

- Relacionar e interpretar la derivada en un punto como la variación (razón de cambio) de la función en la vecindad del punto.
- Aplicar el concepto de velocidad promedio.

**ACTIVIDAD 1**

**Introducción**

Si vamos desde Valparaíso a Santiago que está a 100 kilómetros en dos horas, nuestra velocidad promedio es:  $100 - 0 / 2 - 0$  es 50 kilómetros por hora. La velocidad promedio (media) es la distancia de la primera posición a la segunda posición dividida entre el tiempo empleado.

Sea P un objeto que se mueve a lo largo de un eje coordenado de modo que su posición en el instante  $t$  está dado por  $s = f(t)$ . Si en el instante  $t_1$  el objeto está en  $f(t_1)$  y en un tiempo cercano  $t_1 + h$  está en  $f(t_1 + h)$ , entonces la velocidad promedio en este intervalo  $[t_1, t_1 + h]$  es

$$v_{media} = \frac{f(t_1 + h) - f(t_1)}{t_1 + h - t_1}$$

**Ejercicio 1**

Considérese un objeto P que cae en el vacío, P cae en  $t$  segundos  $s(t) = 8(t^2 + 2)$  centímetros, en el primer segundo cae  $s(1) = 16$  cm. Durante los dos segundos cae  $s(2) = 48$  cm y así sucesivamente.

- Calcule la velocidad promedio durante el segundo segundo, o sea en el intervalo de tiempo de  $t = 1$  a  $t = 2$ . Calcule la velocidad promedio durante el intervalo de  $t = 1$  a  $t = 1,5$ . De manera similar en los intervalos de tiempo  $t = 1$  a  $t = 1,1$  y  $t = 1$  a  $t = 1,01$ .
- Calcule la derivada de la función  $s$  en el punto  $t$  (es decir  $f'(2)$ )
- Compare los valores de la velocidad promedio en los intervalos de tiempo  $t = 2$  a  $t = 2,1$  y  $t = 2$  a  $t = 2,01$  y la derivada de la función  $s$  en el punto  $t = 2$ .

**Ejercicio 2**

Un globo se infla en tiempo  $t$  segundo y su volumen está dado por

$$f(t) = 3(t+1)^3 \text{ centímetros cúbicos.}$$

- Calcule el volumen promedio durante el tercer segundo, o sea en el intervalo de tiempo de  $t = 2$  a  $t = 3$ . Calcule la volumen promedio durante el intervalo de  $t = 2$  a  $t = 2,5$ . De manera similar en los intervalos de tiempo  $t = 2$  a  $t = 2,1$  y  $t = 2$  a  $t = 2,01$ .
- Calcule la derivada de la función  $f$  en el punto  $t = 2$  (es decir  $f'(2)$ ).
- Compare los valores del volumen promedio en los intervalos de tiempo  $t = 2$  a  $t = 2,1$  y  $t = 2$  a  $t = 2,01$  y la derivada de la función  $f$  en punto  $t = 2$ .

**Ejercicio 3**

A partir de los ejercicios 1 y 2 podría darle una interpretación a la derivada distinta de la pendiente de una curva tangente a una curva dada por una función.

Objetivos:

- Repasar los conocimientos anteriores, derivar las funciones, aplicando las reglas de derivación.
- Aplicar la derivada a problemas de planteo y el concepto de la diferencial

**ACTIVIDAD 2**

1. La función de posición de una partícula que se mueve a lo largo del eje  $X$  es:  $F(t) = t^3 - 3t^2 + 15$ . Si el recorrido se mide en centímetros y el tiempo en segundos, entonces: calcule la velocidad media de la partícula en el intervalo de tiempo  $[5, 10]$  y calcule la derivada de  $F$  cuando  $t = 6$ .
2. Aplique regla de la cadena para calcular la derivada de las siguientes funciones:

$$A) \quad F(x) = e^{3x^2} + 2 + \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \quad F(x) = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} + \text{sen}(3 \cos x) \quad F(x) = \frac{\text{Ln}(x^2 + 3x)}{\sqrt{1-x^2}}$$

3. Una placa en forma de rectangular cuyo lado es el doble del ancho y se expande con el tiempo. Cada lado al medirlo varia 0,2 cm. ¿Cuál es el incremento del área cuando el ancho del rectángulo mide 8 cm?
4. Una barra de metal tiene la forma de un cilindro circular recto. Cuando se calienta su diámetro varían en 0,05 cm y su longitud permanece constante. ¿Cuál es el incremento de volumen de la barra en el instante en que mide 40 cm de largo y 3 cm de diámetro?
5. Dada la función  $G(x) = \frac{x+2}{\sqrt[3]{x}}$  Determine la aproximación lineal de G en la vecindad del punto 1000, calcule aproximadamente G(1000,8).

Objetivos:

- Graficar una región acotada por curvas conocidas, como rectas y parábolas, etc.
- Aplicar conocimientos adquiridos para resolver inecuaciones y aplicar nuevos conocimientos.
- Encontrar en que intervalo donde la gráfica de una función es creciente y decreciente, usando la propiedad dada.

### ACTIVIDAD 3

#### Ejercicio 1

Dada la (región R) acotada por las curvas:

$$y = x ; y = -x + 6 ; y = \frac{1}{2}(x - 3) ; y = \frac{-1}{2}(x - 3)$$

Dibuje la región R.

#### Ejercicio 2

Dada la región R acotada por las tres curvas:

$$\text{Parabola: } (y - 4)^2 = 4(x - 2)$$

$$\text{Rectas: } y = -x + 6 ; y = 2(x - 6)$$

Dibuje la región R.

### Ejercicio 3

En esta actividad debe aplicar las siguientes definiciones:

1. Dada una función  $f$  derivable en un intervalo  $]a,b[$ . Diremos que la función  $f$  es estrictamente creciente en el intervalo  $]a,b[$  si su derivada es positiva para todos los valores  $x$  del intervalo  $]a,b[$ , o sea,  $f'(x) > 0$ , para todo  $x \in ]a,b[$ .
2. Dada una función  $f$  derivable en un intervalo  $]a,b[$ . Diremos que la función  $f$  es estrictamente decreciente en el intervalo  $]a,b[$  si su derivada es negativa para todos los valores  $x$  del intervalo  $]a,b[$ , o sea,  $f'(x) < 0$ , para todo  $x \in ]a,b[$ . Para cada caso, determine los intervalos donde la función es estrictamente creciente y estrictamente decreciente:

A)  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 13$

B)  $f(x) = x^4 - 2x^3$

C)  $f(x) = e^{2x}$

D)  $f(x) = e^{2x} x$

Objetivos:

- Aplicar las propiedades de la derivada en la construcción de una gráfica.
- Aplicar la derivada en la búsqueda de valores máximos y mínimos de una función.
- Interpretar la gráfica de la función derivada para encontrar los máximos o mínimos e indicar donde crece o decrece la gráfica de la función.

### ACTIVIDAD 4

#### Problema 1

Trazar una curva que verifique las siguientes condiciones:

- $f(-2) = 8; f(0) = 4; f(2) = 0;$
- $f'(x) > 0$  si  $|x| > 2; f'(2) = f'(-2) = 0;$
- $f'(x) < 0$  si  $|x| < 2; f''(x) < 0$  si  $x < 0; f''(x) > 0$  si  $x > 0$

#### Problema 2

Dibujar la gráfica de una función  $y = f(x)$  que cumpla las condiciones siguientes:

- $f(1) = f(3) = 0, f'(3) = 0, f'(2)$  no existe;
- $f'(x) < 0$  si  $x \in (-\infty, 2) \cup (3, \infty); f'(x) > 0$  si  $x \in (2, 3);$
- $f''(x) < 0$  , excepto en  $x = 2.$
- La recta  $y = 3$  es asíntota.

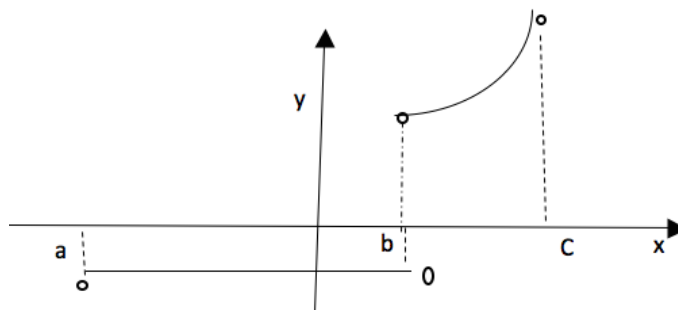
#### Problema 3

Dada la función  $y = (x + 1)^2 e^{-x}$  Hallar los máximos y mínimos locales.

#### Problema 4

Sea  $y = f(x)$  una función definida en el intervalo  $[a, c]$  cuya derivada tiene una gráfica como la que se muestra en la figura.

- ¿Qué se puede decir de  $f$  en  $x = b$ ?
- ¿Tiene  $f$  algún máximo?
- ¿ $f$  decrece?



## **Presentación de las actividades del programa de aprendizaje colaborativo de matemáticas (primer semestre 2015)**

Objetivos:

- El estudiante en cada problema debe ser capaz de interpretar los problemas, traduciéndolos a ecuaciones, eligiendo las variables adecuadas.
- El estudiante debe ser capaz de asociar distancia con valor absoluto.
- El estudiante debe ser capaz de resolver una ecuación de segundo grado, aplicando discriminante.
- El estudiante debe ser capaz de encontrar condiciones para resolver ecuaciones o inecuaciones con la raíz cuadrada y valor absoluto.
- Aplicar la definición de valor absoluto para trabajar por casos en ecuaciones.
- El estudiante debe ser capaz de resolver una inecuación usando propiedades.

### **ACTIVIDAD 1**

#### **Problema 1**

Un farmacéutico debe preparar 18ml de gotas especiales para un paciente con glaucoma. La solución debe tener 3% de ingrediente activo, pero solo tiene disponibles soluciones al 10% y al 2%. ¿Qué cantidad de cada solución debe usar para completar la receta?

#### **Problema 2**

Dos trabajadores A y B realizan juntos una tarea en diez días. Trabajando por separado, el trabajador A tardaría cinco días más que B. Determinar el número de días que tardaría en realizar la tarea cada uno de ellos trabajando por separado.

#### **Problema 3**

Un terreno deportivo tiene forma rectangular, de tal manera que la medida de su ancho es  $a$  cm, y la medida de su largo es el triple de

la medida de su ancho. El terreno se encuentra rodeado de una pista cuyo borde exterior también es rectangular, de lados paralelos a los del terreno y separados del terreno a la misma distancia.

Determinar el ancho de la pista en términos de la medida del ancho del terreno, para que el área de la pista y la del terreno sean iguales.

**Problema 4**

Hallar tres números reales, sabiendo que el segundo es mayor que el primero en la misma cantidad que el tercero es mayor que el segundo, que el producto de los dos más pequeños es 85 y que el producto de los dos mayores es 115.

**ACTIVIDAD 2**

**Problema 1**

Hallar el conjunto de todos los reales  $x$ , tales que la distancia de  $x$  a  $0$  es menor que la distancia de  $x$  a  $-1$ .

**Problema 2**

Determine explícitamente el conjunto  $A$  formado por todos los números reales  $x$  tales que la distancia de  $x$  a  $3$  es a lo más  $2$ .

**Problema 3**

Determine qué valores de  $k \in \mathbb{R}$  la ecuación  $(k - 3)x^2 + kx + 2 = x$  tiene dos soluciones reales y distintas.

**Problema 4**

Determine todos los valores de  $a$  para los cuales la expresión  $\sqrt{|x-1|-5}$  representa un número real.

P5. Sea  $X \in \mathbb{R}$ . Encuentre el conjunto de las soluciones de la inecuación  $x|x| + 2 \leq x$ .

P6. Sea  $x \in \mathbb{R}$ . Encuentre el conjunto de las soluciones de la inecuación  $2x / (3x+1) < 3 / (X+2)$

Objetivos:

- Determinar cuándo una relación entre  $x$  e  $y$  define una función.
- Calcular el dominio aplicando las propiedades de los reales para las expresiones algebraicas.
- Graficar funciones.
- Modelar una situación real mediante una ecuación.

### ACTIVIDAD 3

1. Dadas las relaciones definidas por las ecuaciones:

- $2xy + 3x + 5y = 4$
- $2\sqrt{y} + 4x = 7$
- $2x^2 + 5y + 4x = 5$
- $2y^2 - y + x = 3$

Determine cuál de las ecuaciones define una función de  $\mathbb{R}$  en  $\mathbb{R}$ .

2. Dadas las siguientes funciones definidas:

- $f:A \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = (2x - 1) / (4x + 6)$
- $g:A \rightarrow \mathbb{R}; g(x) = \sqrt{(2x / (x - 6))}$
- $h:A \rightarrow \mathbb{R}; h(x) = (x - 1) / (|4x + 6| - 4)$

Determine el conjunto de Partida, es decir, el dominio de la función.

3. Dadas las funciones reales. Determine el recorrido graficando dichas funciones.

- $f:\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = 2^2 - 5x - 3$
- $g:A \rightarrow \mathbb{R}; g(x) = \sqrt{(4 - (x-3)^2)} / 2$
- $f:\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}; f(x) = |5 - 2x| - 3x + 6$

4. Una pista de una milla tiene lados paralelos y extremos semicirculares iguales. Determine una fórmula para el área encerrada por la pista en función del radio  $r$  de los semicírculos. ¿Cuál es el dominio para esta función?

Objetivos:

- Resolver inecuaciones.
- Representar un problema de crecimiento, mediante una función exponencial.

#### ACTIVIDAD 4

1. Dada la función definida por :  $h(x) = \log_{1/2}(x-3) - \log_{1/2}(2-4x)$ , Encuentre si existe  $x$  en el  $\text{Dom}(h)$  tal que  $h(x) \geq -1$ .

2. Resuelva en los reales:  $-3^{x+2} + 5 \cdot 9^x > 2$

3. Determine para qué valores de  $a$  en los reales la inecuación:

$$3\left(\frac{1}{3}\right)^{5x+2+x^2} \leq 9ax^{2-2x}$$

Tiene solución el conjunto  $\mathbb{R}$

4. Si una población de cierto hongo crece exponencialmente. Determine la función que determina el número de hongos si cada día se triplican. Considere el tiempo en día.

### Referencias Bibliográficas

- Villalobos, L. (1995). *Un enfoque humano de la matemática*. Costa Rica: Editorial Earth.
- Brousseau, G. (1994). *Los diferentes roles del maestro*. Argentina: Editorial Paidós Educador.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: Editorial Aique.
- Duval, R. (1999). *Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?* México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano*. Colombia: Ed. Peter Lang.

***Universidad de Playa Ancha***



***Innovación Curricular en pedagogías en la  
Universidad de Playa Ancha.***

***Arturo Pinto Guevara, Carlos Verdugo Campos.***

## Innovación Curricular en pedagogías en la Universidad de Playa Ancha

Arturo Pinto Guevara <sup>(1)</sup>, Carlos Verdugo Campos <sup>(2)</sup>

### Resumen

*El proceso de innovación curricular (IC) de la Universidad de Playa Ancha (UPLA) afecta a las diecisiete carreras de pedagogías y encuentra en sus antecedentes una serie de iniciativas impulsadas con fondos públicos e internos institucionales cuyos propósitos fueron impactar y optimizar la formación docente, los referentes oficiales como el PMI 1203, el Decreto Exento UPLA N° 4133/2012, el Decreto Exento N° 3288/2013, el Itinerario base de la Innovación Curricular 2013 y 2015, y otros documentos marcan una alta sintonía con los requerimientos desde las políticas públicas, como son la reducción en tiempo de la formación, adscripción al SCT-Chile, formación por competencias, escalamiento por ciclos formativos tales como el bachillerato, la obtención de la Licenciatura y la síntesis profesional o titulación, marcan como referentes generales las orientaciones de este proceso. De manera particular, es el Decreto Exento N° 3288/2013 el que orienta y determina cuestiones esenciales que refieren a obstáculos, desafíos y tensiones en el proceso de formación docente. El sentido de este decreto será la base organizativa del estudio que se presenta.*

### Introducción

La UPLA recibe estudiantes en diversas áreas de formación: servicios, ingenierías, pedagogías y salud. Los estudiantes de pedagogía se distribuyen en cinco facultades: Educación, Artes, Ciencias, Humanidades y Ciencias Sociales. Las razones de esta dispersión se encuentran en la génesis disciplinar y estructura formativa administrativa. El total de estudiantes que se forman en las diecisiete pedagogías es de 3 mil 584, distribuidos en dos campus (Valparaíso y San Felipe), y régimen diurno y vespertino para algunas carreras. Estos estudiantes ingresan con puntaje de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) de 549,1 puntos y con Notas de Enseñanza Media (NEM) de 5,2. El origen de las estudiantes corresponde a colegios subvencionados y municipales en un 96% y a particulares pagados en un 4%. Las competencias de ingreso evaluadas evidencian resultados con descensos y muy similares entre cohortes en los últimos años. Los descensos están asociados al lenguaje (40%) y lo mismo ocurre con las competencias de ingreso referidas al razonamiento lógico.

El principal desafío de los procesos de innovación curricular, iniciativas de formación, cambio, optimización y mejora en la formación inicial

(1). Arturo Pinto Guevara  
Profesor de Educación Especial y Diferencial. Magíster en Educación Especial, Doctor en Educación, Director de la Dirección de Estudios e Innovación Curricular de la Universidad de Playa Ancha.  
arturo.pinto@upla.cl

(2). Carlos Verdugo Campos  
Licenciado en Educación y Profesor de Educación Física, Magíster en Educación mención Currículum y Administración Educativa, Dr. (c) en Política y Gestión Educativa, Profesional Curriculista de la Dirección de Estudios e Innovación Curricular de la Universidad de Playa Ancha.  
carlos.verdugo@upla.cl

docente (FID) asumidas por la universidad en los últimos años, es si significan realmente acciones de calidad formativa, pertinentes y actuales con los lineamientos de las políticas públicas, tales como responder a los estándares curriculares, actualización disciplinar, carrera docente y tramos de formación, entre otros. Además, de qué manera las iniciativas y los lineamientos institucionales son coherentes con indicadores de retención, procesos declarados de enseñanza de los docentes y de aprendizaje de los estudiantes.

Desde el punto de vista institucional resulta vital obtener las caracterizaciones e impactos reales de numerosas iniciativas impulsadas con fondos públicos e internos y cuyos propósitos pretendían impactar y optimizar la formación docente: Modelo Educativo UPLA (2011), Plan de Desarrollo Estratégico Institucional (2011-2015), Plan de Mejoramiento Institucional PMI CD 1203 (2012) y el variado repertorio de iniciativas planteadas desde proyectos como MECESUP (0802). Este último, marca una alta sintonía con los requerimientos desde las políticas públicas de reducción en tiempo de la formación, la adscripción al SCT-Chile, la formación por competencias, por ciclos formativos, tales como el bachillerato al 4º semestre, la obtención de la Licenciatura al 8º semestre, la síntesis profesional o titulación al 8º semestre para carreras de cuatro años o de titulación al 9º semestre de carreras de nueve semestres. También contribuyen el PMI 1203 (2012), el Itinerario base de la Innovación Curricular 2013 y 2015, el Decreto Exento UPLA N° 4133/2012 y el Decreto Exento N° 3288/2013.

El destino laboral de los titulados en mayor porcentaje son las escuelas y establecimientos de la región de Valparaíso, le sigue la región de Coquimbo, luego la región del Libertador Bernardo O'Higgins. Desde el punto de vista de la gestión curricular todas las carreras de pedagogías adscriben a la formación por competencias referenciadas en Perfiles Profesionales de Egreso (PPE). El PPE se desagrega en inicial correspondiente al ciclo formativo de Bachillerato, ciclo intermedio de Licenciatura en Educación y síntesis profesional de Titulación. Todas las carreras corresponden al proceso de innovación curricular iniciado el año 2014 y actualmente se encuentran en su tercer semestre de implementación. La formación de quinto semestre en adelante para

las pedagogías obedece a currículos centrados en objetivos. El sistema de enseñanza de las carreras innovadas recoge como se señalaba más arriba la impronta de la formación por competencias, resultados de aprendizaje, demostración de competencias, por ejemplo, en el término del ciclo formativo de bachillerato (cuarto semestre), el rol del profesor es de mediador de procesos de aprendizaje del estudiante. La formación se complementa con dispositivos TIC y especificaciones sobre el trabajo autónomo del estudiante.

Las situaciones de evaluación integran las estrategias asociadas a saberes con rúbricas de conocimiento del estudiante que da cuenta de los resultados de aprendizaje planificados en un Programa Formativo (PF). En el caso de los currículos (“currículos viejos”) de quinto semestre en adelante la enseñanza se caracteriza por un planteamiento desarrollado por el docente, apoyado por talleres habitualmente teniendo de base una guía y sistemas de evaluación con pruebas de desarrollo y alternativas (Le Boterf, 2001; Lorente, 2008).

Las diecisiete carreras de pedagogía en proceso de innovación cuentan con un PPE que deviene de las competencias de formación declaradas y estas a su vez desde un análisis funcional, identificación de roles y funciones profesionales a través de la formación fundamentada en ciclos. El desarrollo de competencias se plasma en los Programas Formativos (PF) que se constituyen en el planteamiento estratégico de la formación, organizados desde una competencia general asociada a sub unidades de competencias y un plan de formación que contiene la definición de los resultados de aprendizaje asociados a los diferentes saberes (saber, hacer y convivir), estos a su vez están expresados en evidencias de logros que determinan una rúbrica por cada sub unidad de competencia.

Las estrategias de aprendizajes refieren a saberes y situaciones de trabajo. El estudiante además recibe en los programas formativos una calendarización donde se declaran los saberes en asociación de tiempos y referencias bibliográficas. Por último, el estudiante cuenta con un perfil declarado del docente y la especificación de los tiempos de trabajo según SCT-Chile. Todos los Perfiles Profesionales de Egreso fueron validados por una comisión de expertos compuesta por cuatro Premios

Nacionales de Educación, más un experto de la disciplina, quienes fijaron o retroalimentaron para la fuerte coherencia formativa y el rigor de los procesos comprometidos.

Los desafíos de retención respecto del currículo innovado señalan, a modo de ejemplo, para la promoción 2013 con un currículum centrado en objetivos un casi 70 % de retención, mientras que para la cohorte 2014 hubo un 96% de retención para estudiantes Q1, Q2 y Q3.

La diferencia de aprobación de actividades curriculares entre el currículum innovado y el de las carreras de otras profesiones no pedagógicas tanto para el primer y segundo semestre del año 2014 resultan significativas a favor de las carreras pedagógicas innovadas (Pinto, Verdugo, Faúndez, Gortari & Proboste, 2013, 2015).

Respecto de la titulación oportuna sólo se cuenta con datos de las pedagogías no innovadas cohortes egresadas año 2013 y 2012 con un promedio en años de 6,8 y 7 respectivamente.

La UPLA es una institución con fuertes lazos con las comunidades de aprendizaje de la región de Valparaíso, prácticamente en todas las escuelas y establecimientos de la Región hay uno o más egresados que cumplen labores de docencia y dirección. La universidad de manera particular integra a sus actividades, proyectos, iniciativas, CD, PMI, prácticas a grupos de egresados. Se espera contar con una vinculación más estrecha con fuertes componentes de interacción metodológica didáctica que aporte a la formación docente inicial de manera más profunda y significativa (CNED, 2014).

De manera general, los resultados de diagnósticos anteriores reflejaban, a modo de ejemplo, en lo curricular un análisis emergente y disperso; desde el punto de vista de los referentes, estos eran múltiples y desregulados; desde la perspectiva del diseño los esfuerzos tenían bastante fragmentación, los tipos de diseño propuestos eran más bien indefinidos y de generación con fuerte predominio de espontánea; el capital humano para la gestión curricular centrado en tareas aleatorias y funciones dispersas.

Las modificaciones implementadas desde el MECESUP 0802 al PMI 1203 caracterizan los factores antes señalados como organizados y planificados institucionalmente, referentes unificados y estratégicos, rediseño curricular con orientaciones claras y bajo el criterio de innovación, esquemas generados de lo curricular con fuerte socialización y dirección de las comisiones curriculares de carrera, tiempos de trabajo acotados y definidos de las diferentes acciones curriculares, capital humano con alta colaboración y convergencia de esfuerzos, sólo por resignificar algunos aspectos.

La situación actual respecto de esta propuesta de diagnóstico integral de las iniciativas de formación docente inicial encuentran en muy buen pie desde el punto de vista de la calidad de los recursos humanos, con una orgánica que ha mostrado ser un referente de afrontamiento, debate y propuestas de mejora como lo son las Comisiones Curriculares de cada una de las diecisiete pedagogías, con importante interacción en procesos formativos de carreras que están en diferentes campus (Valparaíso y San Felipe) o diferentes modalidades de funcionamiento o régimen (diurno y vespertino). El potencial de la institución se ha visto afectado positivamente por una serie de adjudicación de programas MECESUP (0701, 0802, 1001) o PMI (1203, 1403) respecto de las temáticas específicas que demanda un diagnóstico amplio y una propuesta de fortalecimiento y reorientación en la formación inicial abordadas.

Las estrategias utilizadas en la innovación curricular se refieren a tres puntos: primero, potenciamiento y optimización de las políticas institucionales respecto de la innovación curricular y de las mejoras en la formación docente inicial de las diecisiete carreras de pedagogías, con la incorporación orgánica de sistemas activos que retroalimenten a docentes y estudiantes de la calidad formativa y avance que experimenta la formación en sus diferentes ciclos; segundo, evaluación de los programas formativos de manera sistemática, de las estrategias de los docentes que participan de la innovación curricular en tanto mediadores del aprendizaje del estudiante; y tercero, generar sistemas que permitan apreciar la trazabilidad del estudiante de sus resultados de aprendizaje y demostración de las competencias del ciclo formativo inicial y de su transferencia al aula escolar.

### **Perfil Profesional De Egreso Y Plan De Estudios**

El análisis funcional que propuso la Dirección de Estudios e Innovación Curricular (DEIC) como metodología para la construcción del perfil profesional de egreso, se plasma en el trabajo de matrices-migración. Dada la complejidad del proceso se hace necesario para tal efecto organizar la información recabada por los distintos actores involucrados, es así como el trabajo por matrices-migración cobra sentido desde la perspectiva funcional propuesta. El trabajo con matrices supone una progresión a medida que se avanza en las sesiones de trabajo físicas, y su consiguiente resultado formativo, en ese sentido, las matrices a medida que evoluciona el proceso se complejizan requiriendo mayor información y elementos que las constituyen. El objetivo central del proceso es apoyar la innovación curricular en su fase de construcción del perfil profesional de egreso, y derivación de las matrices que sirvan de base a la construcción modular o de planes formativos más adelante.

El procedimiento general plantea que a partir de la interacción entre actores relevantes e informantes claves se llega a sistematizar los aportes utilizando de preferencia la metodología de organización de matrices. La metodología de organización por matrices es una de las más pertinentes para las acciones de levantamiento del perfil profesional, utilizando variaciones del análisis funcional y del análisis vía estrategia de mosaicos (aporte de distintos actores relevantes del campo profesional, informantes claves y análisis documental). Recordar que como procedimiento de la DEIC se acuerda la utilización de información homogénea institucional a fin de encuadrar los lineamientos entre la carrera y los objetivos propios del proyecto de innovación. A continuación se presentan, algunos ejemplos de las matrices de trabajo para la confección del perfil profesional de egreso.

### **Matriz General de Acopio para la confección del Perfil Profesional de Egreso**

En una primera instancia con la finalidad de incentivar la generación de competencias, se plantea a la Comisión Curricular de la Carrera (CCC), organismo dispuesto por la institucionalidad para el análisis y actualización de los planes de estudio, cuatro preguntas que buscan orientar a los integrantes de dicha comisión hacia los roles, funciones, demandas del contexto, oportunidades y obstáculos que influyen en la

formación del profesional, desde una mirada contextualizada, pensando en los campos de desempeño profesional de la carrera. Este primer acercamiento nos entrega información para la confección de las primeras competencias (Zabalza, 2003).

De la matriz anterior los planteamientos expuestos se ordenan como competencias formativas. Se comparte la información entre los miembros de la unidad académica y se agregan aspectos que no hayan sido contemplados. La comisión curricular de la carrera (CCC), si fuera necesario, determina la participación o consulta a otros docentes, egresados, expertos y empleadores. También en esta etapa se analiza documentación de perfiles de carrera nacionales e internacionales y si aparece un tópico no contemplado se agrega al análisis.

**Matriz de reorganización relacional entre competencias, temporalidad y área**

Esta matriz tiene como finalidad ordenar en una primera instancia las competencias descritas con el instrumento anterior. Este orden surge en base a la relación que existe entre la competencia, su temporalidad formativa y el área de formación a la que responde. Lo anterior nos permite establecer una primera aproximación a lo que denominaremos itinerario formativo, cuestión fundamental pensando en la progresión del conocimiento y la movilización de saberes que están involucrados en un plan de estudios de nivel superior.

**Matriz Receptáculo de Competencias Definidas**

Los instrumentos expuestos con anterioridad son parte de un proceso previo de instalación de trabajo con las unidades académicas, pero como se mencionó en la introducción, el proceso de confección del perfil profesional de egreso requiere de evolución constante y que plasma en la complejidad que van adquiriendo las matrices a medida que avanza el proceso. Las matrices cada vez requieren de mayor información y, por tanto, se deben involucrar nuevos actores para dar cuenta de lo requerido (Zavala, & Arnau, 2007).

La matriz receptáculo cumple la función de recopilar toda la información antes recabada en un esquema fácil de intervenir y que permite una toma

de decisiones más eficiente a la hora de definir los procesos formativos involucrados en este plan de estudios en construcción. Además, es muy importante porque es el primer insumo sistematizado para la confección del perfil profesional de egreso.

Desde que la información llega a esta matriz comienza un proceso de migración que nos llevará finalmente a la construcción del perfil profesional de egreso y del plan de estudios.

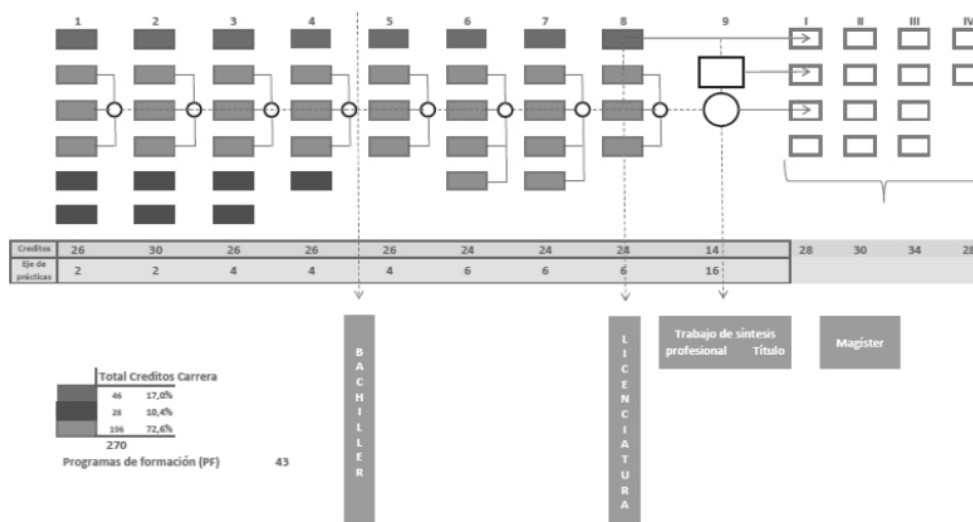
El perfil profesional de egreso se presenta como la hoja de ruta que debe seguir la carrera en cuanto a la formación de los estudiantes. Este proceso debe dar cuenta de las competencias definidas tanto en la matriz de receptáculo, y respetar un itinerario formativo propuesto en la matriz de demostración de competencias. En el caso de la Universidad de Playa Ancha, el perfil profesional de egreso debe contener las competencias sello, nucleares, y, por supuesto, las disciplinares, puesto que dichas competencias forman parte de la formación que espera el estudiante de la Universidad demuestre en el contexto.

Al igual que el plan de estudios el perfil debe ser redactado pensando en la progresión del conocimiento y las orientaciones curriculares propuestas por la Universidad para darle coherencia al itinerario formativo. Junto con aquello el perfil profesional de egreso ayuda a transparentar la oferta académica con el fin de que los estudiantes tomen una decisión informada a la hora de acceder a las carreras impartidas por la Universidad, por consiguiente es fundamental que esa redacción de cuenta de las competencias definidas para el plan de estudios. Las diecisiete carreras de pedagogía cuentan con perfiles iniciales asociados a la obtención del bachillerato, perfil intermedio relacionado con la obtención de la Licenciatura y perfil de síntesis profesional asociado a la obtención del título profesional.

Al tener ya definidas las competencias que formarán parte del plan de estudios y una redacción del perfil profesional de egreso, fue necesario asignar un nombre a cada competencia definida, estableciéndose con esto una actividad curricular concreta que debe ser abordada desde cada competencia definida y las subunidades de competencia que le

corresponden para dar cuenta de los aprendizajes que se formarán con el plan de estudios propuesto. En la matriz siguiente se visualiza el itinerario formativo, la progresión del conocimiento, los momentos formativos que están involucrados en el plan de estudios.

Figura N°1



La matriz anterior muestra la estructura curricular correspondiente a carreras cuyo PPE se expresaba en nueve semestres, esto corresponde a quince de las carreras de pedagogías, sólo dos devinieron en una definición de ocho semestres de duración (Educación de Párvulos y Educación Diferencial).

El eje formación nuclear está organizado con actividades curriculares que dan cuenta de la formación pedagógica común a los docentes, es decir, las bases de la carrera que permiten los saberes fundamentales. El segundo eje corresponde a dos tipos de actividades curriculares las actividades de formación disciplinar (ejemplos, el ser profesor de Educación Básica, profesor de Química, profesor de Educación Física, etc.). El tercer eje reflejado es de las prácticas que gravitan en toda la carrera junto a su creditaje. El último eje corresponde a las llamadas competencias del sello que corresponden a los saberes que están en la impronta, historia y tradición de la UPLA formación crítica, inclusión social, derechos humanos, entre otros. Haciendo una lectura horizontal de la estructura curricular observamos las temporalidades formativas

Figura N° 1. Modelo de formación Profesional, carrera de 9 semestres.

asociadas al bachillerato, la licenciatura y la síntesis profesional. La articulación pre y postgrado se constituye en el último espacio formativo comprometido en la innovación curricular.

### **Ejes formativos: formación del sello, nuclear y disciplinar**

Los ejes formativos de las estructuras curriculares comprenden tres tipos de formación integradas, estos son:

- **Competencias Sello:** Entendidas como formación referidas desde la historia de la institución, los desafíos del contexto que van a enfrentar los estudiantes y futuros profesionales, de tal manera que recojan los valores y principios más sentidos de la institución.
- **Competencias Nucleares:** Estas competencias recogen lo más profundo de la formación de los campos profesionales, como por ejemplo, el “ser docente” de la Universidad de Playa Ancha, el “ser profesional de la salud de la Universidad de Playa Ancha”, en otras palabras estos saberes reflejan las improntas de los campos formativos.
- **Competencias Disciplinarias:** Estos saberes son los propios y particulares de cada profesión, reflejan, por ejemplo, las diferenciaciones del ser Educador en Educación Básica, Educación Diferencial o Educador en Matemática.

### **Integralidad de saberes y formación centrada en el estudiante**

La concepción de una educación centrada en la persona del estudiante y sus aprendizajes comprende dos ejes articuladores. Por un lado, el Sistema de Créditos permite aumentar la transparencia del currículo en los diferentes sistemas educativos y facilita la movilidad de los alumnos. El crédito equivale al número de horas de trabajo exigido al alumno para conseguir los objetivos educativos, esto implica centrar la atención en la dedicación académica responsable a partir de la productividad del trabajo del alumno y sus logros en términos de competencias.

Por otra parte, el desarrollo de capital humano avanzado, tanto a nivel de pre y postgrado, a partir de tres conceptos claves que sustentan la innovación curricular en el marco de la formación continua: aprendizaje de alto nivel y calidad, aprendizaje autónomo, y aprendizaje significativo.

La educación continua trae consigo la impronta de formación a lo largo de la vida, esto implica considerar que la persona es capaz de emplear el conocimiento, ponerlo al día, seleccionar lo que es adecuado para un contexto específico, aprender permanentemente, entender lo que se aprende, de modo que pueda adaptarlo a nuevas situaciones que cambian rápidamente.

Otro elemento derivado de lo anterior, corresponde al cambio de la función docente que debe incorporar a su actividad diaria, el aprovechamiento e integración de los distintos espacios didácticos, de los conocimientos de diversas técnicas y metodologías adecuadas para el aprendizaje centrado en el estudiante y en su propia autonomía, cuyo apoyo será brindado a través de la Dirección de Estudios e Innovación Curricular y de la Unidad de Mejoramiento Docente de la Universidad de Playa Ancha. Se agrega una cuestión fundamental, la preparación de los estudiantes para la innovación curricular y la adopción del modelo educativo, siendo su autonomía de gran preponderancia, pues requerirá de mayor responsabilidad para planificar y distribuir su tiempo durante el estudio.

Entender al estudiante como centro del proceso de aprendizaje implica la comprensión de la gran cantidad de componentes que interaccionan de manera dinámica en su proceso formativo. Estos componentes cobran relevancia en la mediación que el docente realiza en la operacionalización del currículum, la determinación de las estrategias formativas, en la consideración de los aspectos afectivos, biológicos y contextuales que están a la base de los saberes y su representación psicodidáctica, prácticas, síntesis de conocimiento, expresión de conocimiento, entre otros puntos.

Toda acción formativa puede representarse desde varias dimensiones, por ejemplo, la complejidad, el algoritmo de la actividad, el sistema de formación y la manera en que se relacionan sus componentes del proceso. La representación es una opción explicativa de los ideales formativos implícitos y explícitos del currículum formativo. La figura anterior persigue ilustrar la complementariedad en escalada de los componentes que organizan la propuesta curricular. Esto es considerar las condiciones

de ingreso del estudiante, es decir, su caracterización, pensar que el currículum presenta niveles que tienen progresión temporal que están asociados a aspectos propios del desarrollo integral de la persona como son sus intereses, sus cogniciones, sus disposiciones, entre otros. También los niveles pueden referir a instancias formativas intencionadas desde la programación, como los ciclos, etapas y articulaciones con otros procesos de formación, como por ejemplo el postgrado.

### **Adscripción al SCT-Chile**

El SCT es una exigencia de primer orden para la formación profesional en las universidades, en Chile los acuerdos de implementación, por ejemplo, en el contexto de las universidades del Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH) refieren al año 2003, 2007, 2011 y 2013. Dichos criterios de formación se han extendido a casi todas las universidades del sistema nacional y hoy son requisitos de convalidación, pasantías y transferibilidad formativa entre universidades intra país y universidades de distintas regiones del planeta. Los estudiantes apelan a itinerarios formativos múltiples nunca antes vistos, beneficiándose un porcentaje importante de la matrícula total en algunas instituciones.

En el contexto latinoamericano no existe un sistema único y tampoco generalizado, pero se avanza rápidamente en la idea, también los criterios de cuantificación aún son diferenciados, pero se establecen equivalencias de un crédito a una hora por 15 a 18 semanas distribuidas semestralmente. En la mayoría de los países la relación es de un tercio para presencialidad y dos tercios para trabajo autónomo del estudiante (Tuning América Latina-CLAR, 2013).

El informe antes citado da cuenta de numerosas experiencias en Latinoamérica, para ilustrar las ideas acerca del planteamiento conceptual en la región mencionaremos tres experiencias. En Uruguay, se ha definido de manera generalizada normalizar de una hora a un crédito por 15 a 16 semanas semestrales, con 80 a 90 créditos anuales y equivalentes para el pre y postgrado, Universidad de la República (2005), Ordenanza de Estudios de Grado y otros programas de Formación Terciaria (2011). En Colombia, el Decreto 1295 (2010) estima que un crédito equivale a 48 horas, cada hora presencial relaciona con dos horas de trabajo estimado

para el estudiante. En México, en tanto, un crédito es igual a 16 horas, estableciéndose una presición de equivalencia de 15 horas de teoría presencial que es igual a dos créditos y a 15 horas prácticas equivalentes a un crédito semestral. Un título de Técnico superior universitario es equivalente a 180 créditos y 300 para el título de licenciatura.

En Chile de manera amplia el criterio predominante es de formación semestral en 30 créditos y el normalizador es 60 anuales. Rango de horas anuales comprendiendo la presencialidad y el trabajo autónomo del estudiante es de mil 440 a mil 900 horas. La adscripción a este sistema es condición de “procesos de reforma curricular” (Tuning, 2013). La situación anterior esta refrendada en los Programas MECESUP (2012) y acuerdos CRUCH (2003-2007- 2013).

Uno de los compromisos del acuerdo de Pucón (2011), es que para el año 2014 “todos los planes de estudios de las universidades del CRUCH estarán en SCT-Chile”. El Manual para la Implementación del SCT-Chile agrega que la implementación de nivel macro curricular distingue dos caminos de acuerdo al estado de innovación de la institución:

1. Implementación del SCT-Chile en Currículos en Procesos de Innovación.
2. Implementación en Currículos Innovados.

De manera general, en la innovación curricular de la universidad para la obtención del peso en créditos de las actividades curriculares se siguió el procedimiento que se describe a continuación.

Una vez declaradas las competencias generales o globales se desagregan de ella las sub unidades de competencia. Las sub unidades de competencias indican la serie de contenidos conceptuales (saber), cada uno de esos saberes va a demandar un tiempo de trabajo, ese tiempo por unidades debe ser fijado, aceptado y validado por los docentes que impartirán la actividad curricular correspondiente. Para una mayor comprensión se ilustra con un modelo asociado a saberes y donde el tiempo del trabajo del estudiante es estimado desde la práctica y experiencia del docente. De esta manera opera como hipótesis de trabajo a ser evaluada al término

de un ciclo formativo (ejemplo bachillerato) y que pueda representarse de mejor manera el trabajo del estudiante.

### **Las prácticas permanentes, integradoras e investigativas**

Las prácticas están definidas al alero del Decreto 3288/2013 bajo tres principios formativos. En el contexto de la formación inicial de profesores, se entiende por prácticas en educación superior a la contextualización a través del análisis y de las interacciones que se producen en los distintos niveles del sistema. La práctica puede estimarse como el aprendizaje situado desde el sistema educacional, entendido éste como el espacio amplio que permite al estudiante conceptualizar ideas, principios y modelos de procedimientos y acción que hacen posible el desarrollo del sistema educativo en sus tres dimensiones: nivel macro, nivel intermedio y nivel micro procesos. Esto es la estructura y organización del sistema (sistema educacional nacional), la estructura de carácter provincial y comunal (sistema meso) y el nivel de micro procesos referidos a las dinámicas de la escuela y el quehacer cotidiano del aula

La estructura de la innovación curricular aprobada por Consejo Académico del 4 de julio de 2013 define tres principios generales orientadores del Eje de Prácticas:

- **Permanentes:** Se entiende a la presencia de prácticas a través de toda la carrera de formación pedagógica, a su incrementalidad en términos de tiempo y a la articulación de distintos procesos a través del trayecto formativo.
- **Integradas:** Este concepto permite el diálogo formativo de las actividades curriculares disciplinares que de manera mancomunada activan la comprensión de distintos procesos, tareas y propósitos que en última instancia posibilitaran la llamada praxis, es decir, la relación teoría (formación en la Universidad) y práctica (aprendizaje contextualizado) generadora de una reconstrucción del conocimiento desarrollado o de conocimiento nuevo.

Operativamente los docentes que guían el desarrollo de las actividades curriculares, se ponen de acuerdo acerca de qué acciones o planes puedan cohesionar conceptos, teorías,

información, datos, variables y factores que permitirán una mejor y actualizada comprensión del sistema (a modo de ejemplo: del nivel provincial, del nivel comunal o de los sectores educacionales). La expresión operativa requiere tributación de créditos, asociado a la conducción de uno o más de los profesores de las actividades curriculares disciplinares, de la misma forma, la expresión operativa compromete un sistema de monitoreo del proceso y evaluación y cierre de la actividad curricular.

- **Investigativas:** La praxis deviene en comprensión y generación de un conocimiento nuevo, si este conocimiento es generado desde la perspectiva de procesos investigativos (observar, entrevistar, encuestar), sistemáticos y con rigor metodológico, estamos frente a un conocimiento más profundo, pertinente, significativo, reflexivo y de autoformación en los saberes indagativos y críticos del estudiante, lo que permitirá un impacto en el contexto donde realiza sus prácticas. La operatividad de la práctica la ejecuta el Departamento de Prácticas.

### **Evaluación de la innovación curricular**

La evaluación constituye un proceso constante que permite obtener información variada sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje que es interpretada en función de una serie de criterios que permiten al docente construir un juicio de valor y orientar su accionar pedagógico hacia la calificación, cualificación y certificaciones para la promoción de los estudiantes (Villardón, 2006). Esta es entendida como el proceso mediante el cual se recopilan evidencias y se realiza un juicio o dictamen de esas evidencias, teniendo en cuenta criterios preestablecidos para retroalimentar en la perspectiva de mejorar la idoneidad, definida en el perfil de egreso y en el módulo, asignatura o unidad de aprendizaje.

La evaluación es la parte central del enfoque de competencias en la educación, puesto que juega un papel integrador del proceso de aprendizaje. La evaluación desde este enfoque se concibe como un proceso a través del cual se diferencian los logros en términos de aprendizaje y los estándares mínimos aceptables de desempeño, considerando las condiciones en que éste se realiza.

La evaluación de competencias es la determinación del procedimiento y la cantidad de evidencias de desempeño que deben considerarse y recabarse para poder juzgar si un individuo es o no competente. Por la naturaleza cuantitativa, cualitativa y la asociación que ella tiene a un proceso de retroalimentación, Tobón (2005 [2], 2006, 2009) propone el concepto de valoración reconociendo y subrayando la naturaleza apreciativa de la evaluación, así como su función de generar reconocimiento a lo que los estudiantes aprenden y son capaces de hacer.

Una de las principales transformaciones que implica la evaluación por competencias es que ésta no es por promedio, sino por indicadores y niveles de logro. Un estudiante tiene una competencia cuando está en condiciones de desempeñarse ante una situación o problema con motivación, ética, conocimiento teórico y habilidades procedimentales. Si falta alguno de estos aspectos, no se puede certificar la competencia.

En la evaluación tradicional un estudiante puede llegar a ser un profesional sin ser competente, ya que la evaluación es por promedios, en cambio en la evaluación por competencias no hay promedio, sino que se evalúa en base a criterios e indicadores que no permiten que los estudiantes certifiquen si no han logrado todos los conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes que evidencien tener un buen desempeño. Este tipo de evaluación por competencias permite:

- La valoración del aprendizaje con fundamento en criterios, mediante indicadores y niveles de desempeño, para que sea justa y esté basada en evidencias;
- El análisis de las dimensiones del ser y el hacer en el desempeño humano, además del conocer;
- El énfasis en el proceso formativo de la evaluación, como retroalimentación continua; y
- La construcción de las estrategias de evaluación y la validación de los instrumentos son de conocimiento de todos.

La evaluación con base en competencias es un proceso integrado que requiere y exige la definición previa y rigurosa de qué hay que demostrar, es decir, la competencia que se va a evaluar, y de los criterios con que se

juzgará la ejecución o desempeño. Luego construir los indicadores para evaluar las competencias de forma integral con criterios académicos y profesionales, definir el tipo de evidencias que se deben presentar para llevar a cabo la evaluación, establecer las estrategias e instrumentos con los cuales se llevará a cabo este proceso, analizar la información con base en los indicadores, determinar fortalezas y aspectos a mejorar, retroalimentar de forma oportuna a los estudiantes y generar espacios para la retroalimentación y adquisición definitiva de la competencia.

Finalmente señalar que en la formación, la principal tarea en lo inmediato es la evaluación del nivel de Bachillerato, esto es, brindar retroalimentación a estudiantes y docentes respecto al desarrollo de las competencias establecidas en el programa formativo, sobre cuáles son los logros y los puntos a mejorar. Desde este punto de vista es de vital importancia analizar el progreso de los estudiantes a la luz de las competencias establecidas al inicio y, de acuerdo a ello, establecer si existen desviaciones para introducir posibles cambios en la forma cómo el estudiante lleva adelante su aprendizaje y en la práctica pedagógica del profesor. Esta intención coincide con la evaluación de procesos y con la evaluación de carácter formativo con fines de retroalimentación (Avolio de Cols & Iacolutti, 2006; - McDonald, Boud, Francis, & Gonczi, 2000).

Todo proceso de cambio e innovación, requiere contar y cubrir criterios claves que contribuyan a que los equipos académicos enfrenten las tensiones e incertidumbres que implica cambiar procesos a los cuales ya se está acostumbrado. Dentro de estos criterios es necesario contar con herramientas de lenguaje que permitan distinguir el nuevo enfoque del antiguo; ejemplos de cómo se espera reconocer la solución buscada; espacio para la construcción colectiva de conocimiento y para el análisis de errores; materiales de trabajo que permitan facilitar el aprendizaje y el logro de los resultados; retroalimentación oportuna a los equipos de trabajo y tiempo y continuidad de éstos.

Complementariamente, Lachiver (2013) plantea la necesidad de que los equipos académicos comprendan y compartan la necesidad y la profundidad del cambio esperado. Se hace evidente la necesidad de

contar con una estrategia de cambio que ayude a alinear a la institución hacia las nuevas metas y compromisos que se ha definido.

Finalmente, en el ámbito de formación de profesores, propone tres criterios para organizar un currículo coherente. Primero, los procesos de formación se implementan desde una visión de la enseñanza que integra ideas claves y valores transversales que son abordados permanentemente en todas las actividades curriculares. En segundo lugar, el programa se asegura que las actividades de formación se construyen desde una concepción explícita de lo que es un proceso de profesionalización y que todas las actividades contribuyen al desarrollo profesional de los futuros profesores y profesoras. En tercer lugar, la estructura del programa permite y asegura una articulación entre la experiencia práctica y las asignaturas, asegurándose de que los estudiantes actúen siempre desde bases teóricas sólidas (Brown & Glasner, 2010).

Considerando estas variables, al analizar el proceso de innovación curricular iniciado en 2013 con los comités de carrera entrevistados, se tuvieron en cuenta las orientaciones del Manual de Innovación, los informes de las carreras innovadas y la experiencia de los comités entrevistados sobre el proceso (Fuentes, 2014).

El Manual de Innovación declara expresamente la necesidad y propósito de la innovación, junto con definir un lenguaje base para el proceso de diseño curricular. Además, establece claramente las etapas y productos asociados al diseño, junto con herramientas de trabajo y ejemplos para ilustrar cómo se vería una solución curricular innovada. Desde estos antecedentes, el Manual cubre los criterios especificados por Lachiver y con ello contribuye a orientar eficazmente el trabajo de los comités.

Desde la mirada a los productos generados por los comités, sin entrar a cada uno en particular, ya que fueron validados por la comisión de Premios Nacionales de Educación, se observa consistencia en la aplicación de los criterios y procedimientos de diseño curricular, lo cual se expresa en:

- Un proceso de análisis y documentación de la profesión, la carrera y el programa para un diagnóstico inicial y para definir los cambios

- a realizar.
- Perfiles de egreso expresados en competencias que establecen ciclos (perfiles intermedios) y diferencian Licenciatura de Título Profesional.
- Una estructura curricular organizada en ejes que cubren áreas disciplinares y de práctica progresiva, junto con un área para el desarrollo del sello del egresado.
- Una definición de la carga de trabajo del estudiante para cada actividad curricular expresada en créditos transferibles.

Estos elementos son consistentes con el Modelo y Proyecto Educativo, como con los compromisos institucionales de la Universidad y permiten orientar la toma de decisiones del docente, del estudiante y de las unidades relacionadas con la gestión del currículo. En efecto, el perfil de egreso por competencias es una señal clara para el docente y el estudiante respecto al resultado esperado de la formación, ámbitos de acción en los que habilita el currículo y orienta la definición de las formas de evaluación. Para quienes gestionan el currículo, el perfil de egreso como compromiso de resultados orienta respecto a decisiones tales como: perfil del docente requerido para el programa, mecanismos de nivelación de competencias de entrada, organización de las prácticas para la demostración de competencias, alineamiento del currículo en su implementación.

La estructura curricular organizada en ciclos (perfiles intermedios) y ejes entrega al docente la información precisa respecto a los aportes de su asignatura dentro del proceso de transformación esperada del estudiante y la organización del tiempo de trabajo de éste a través de los créditos transferibles. Al mismo tiempo, el estudiante puede navegar en su proceso formativo comprendiendo la organización de asignaturas, el tiempo de trabajo que le demandan (crédito transferible), los aportes de éstas y el tipo de aprendizaje que se espera de él.

Desde la gestión del currículo, la estructura provee hitos de control (ciclos) que facilitan la demostración de competencias y el monitoreo de la implementación del currículo. Desde el punto de vista de la flexibilidad y movilidad del currículo, el uso del Sistema de Créditos Transferibles puede permitir el reconocimiento de aprendizajes y la movilidad dentro

y fuera de la Universidad si los créditos están asociados a resultados de aprendizaje claramente definidos y validados en la institución. Esto permitiría que los estudiantes construyan en parte su trayectoria con actividades curriculares pertinentes dentro o fuera de la Universidad.

Finalmente, el eje de prácticas progresivas debe permitir tanto la demostración de diferentes niveles de desempeño de las competencias, como la integración progresiva de recursos (tipos de conocimiento) necesarios de movilizar en el desempeño. Este eje, permite la docencia colaborativa, el aprendizaje colaborativo de los estudiantes y la reflexión como proceso permanente de profesionalización. Desde la gestión curricular, este eje contribuye a entregar retroalimentación cercana y permanente desde los empleadores y los centros educativos respecto a fortalezas y limitaciones del proceso de formación de profesores.

Se hace necesario alinear los procesos de innovación y mejora con los instrumentos y declaraciones institucionales (focos), a modo de ejemplo, para el monitoreo y seguimiento .

Foco interno (resultados)	Foco externo (impacto)
Innovar curricularmente los procesos formativos de carreras y programas de la Universidad, buscando su pertinencia, eficacia y eficiencia. (OE 2.5. del PDEI 2011-2015)	Lograr la acreditación institucional, de carreras y programas. (OE 2.4 del PDEI 2011-2015).
Estimular la carrera académica como crecimiento y desarrollo permanente del capital humano académico, el desarrollo disciplinario y su labor docente. (OE 2.13. del PDEI 2011-2015)	Posicionar y proyectar a la Universidad de Playa Ancha en la Región de Valparaíso. (OE 2.1. del PDEI 2011-2015)
Gestionar las TIC aplicadas a la formación y la gestión. (OE 2.15. del PDEI 2011-2015)	Fortalecer la formación inicial de profesores para que sea reconocida regional y nacionalmente. (OE 2.6. del PDEI 2011-2015)
La consolidación de un sello académico. (OE 3.1. del PDEI 2011-2015)	

Estos focos u otros reflejan criterios de observación y tensiones a considerar respecto de los resultados esperados de la innovación curricular, para ello, y con el fin de optimizar los esfuerzos, recursos y capacidades disponibles de la institución se propone que las decisiones centrales

durante la implementación se orienten a la mejora continua y a controlar la deriva curricular de los programas, esto es, cuidar que los académicos a cargo de la implementación de los currículos innovados y los jefes de carrera, cuenten con información regular para orientar sus decisiones metodológicas y evaluativas, de forma que sean consistentes con el logro de cada perfil de egreso.

En segundo lugar, se recomienda contar con información en los tres niveles curriculares, macro, meso y micro. A nivel macro curricular se requiere información respecto a: niveles de logro de los estudiantes respecto al sello de la Universidad; niveles de logro de los perfiles de egreso; niveles de logro en pruebas de habilitación profesional nacionales (tales como la INICIA); más adelante puntualizar sobre la satisfacción de egresados con su experiencia formativa; satisfacción de empleadores con los profesionales egresados; inserción laboral de los egresados; años de acreditación de las carreras de pregrado. A nivel meso curricular se requiere información respecto a: niveles de logro del desarrollo de las competencias en cada ciclo; grado de integración de las asignaturas pertenecientes a cada ciclo; experiencia de aprendizaje del estudiante; experiencia de enseñanza del docente; capacidad de reflexión pedagógica del estudiante; e impacto del perfeccionamiento docente. A nivel micro curricular se requiere información respecto a: nivel de logro de los estudiantes respecto a resultados de aprendizaje; efectividad de la docencia; efectividad del ambiente de aprendizaje (clima de aula, recursos, infraestructura); percepción de la experiencia de aprendizaje del estudiante.

Mención aparte merece el eje de prácticas, éste por la relevancia que tiene en la demostración de competencias como en la vinculación de la Universidad con el medio, requiere un procedimiento de seguimiento respecto a: pertinencia de los centros de práctica; apreciación de los centros de práctica sobre los egresados; apreciación de los centros de práctica sobre la Universidad; y evaluación de los supervisores.

Complementariamente, las unidades de apoyo al currículo y a la docencia deben articular esfuerzos para ofrecer perfeccionamiento y asesoría tanto a los equipos de diseño como a los docentes que implementarán el diseño, facilitando la comunicación e intercambio de buenas prácticas y el aprendizaje entre pares.

Finalmente, se enfatiza la necesidad de que la preocupación central del monitoreo y seguimiento de la implementación de la innovación curricular, sea la mejora permanente en cada ciclo y la articulación del eje de prácticas con el resto de la estructura curricular. Los resultados e impactos deberán llegar una vez que dichos currículos se estabilicen y que se hayan cuidado los detalles de la implementación de cada ciclo.

Para el análisis de la documentación se utilizó un modelo (Corvalán, Montero 2013) que busca la consistencia y coherencia en la integración de las decisiones institucionales a los procesos de diseño e implementación de los programas de formación profesional. Este modelo de desarrollo curricular por competencias tiene como foco la integralidad del desempeño como unidad que articula el aprendizaje, la enseñanza y la evaluación de los recursos (tipos de conocimiento) que la persona moviliza en forma coordinada y articulada para actuar con éxito en una familia de problemas profesionales.

En este modelo, la secuencia de diseño curricular cubre las etapas de definición del perfil de egreso, definición del escalamiento de las competencias del perfil, definición de los métodos de enseñanza y evaluación de las competencias, definición de la estructura y organización del currículo y propuesta de monitoreo y seguimiento. Al contrastar las etapas del modelo con las documentadas se pueden encontrar patrones comunes y productos claves que deben estar cubiertos en el proceso de diseño curricular.

## Conclusión

El proceso de innovación curricular fue estructurado partiendo de los compromisos institucionales de la Universidad, declarados en su Modelo Educativo, Proyecto Educativo y Plan de Desarrollo Estratégico. Estos documentos fijaron la misión, visión, los principios educativos y pedagógicos de la institución junto con sus objetivos estratégicos.

Al respecto, lo esencial de estos compromisos declarados como el Decreto, es que la Universidad ha definido un cuerpo coherente de principios, valores y metas institucionales que permiten orientar y manejar articuladamente decisiones en distintos niveles de la gestión de los currículos de pregrado, desde su diseño hasta su implementación en un período de tiempo razonable 2014-2018.

De particular relevancia para intentar estimar la situación final de la primera fase del proceso es tener claro los elementos específicos involucrados. En primer lugar, una identidad clara que se refleja en la misión y visión definidas para la institución, que recoge las actuales demandas en formación universitaria y la historia de la Universidad. En segundo lugar, se define un sello del estudiante de la Universidad de Playa Ancha. Ello permite establecer rasgos que cruzan todo tipo de formación en la Universidad y a su vez, exigen a los programas incorporarlos en sus procesos formativos de forma intencionada y planificada. En tercer lugar, se definen cuatro ejes para la organización del currículo: flexibilidad curricular, demostración de competencias o resultados de aprendizaje, modularización de los programas de estudio, y el sistema de créditos transferibles.

Estas definiciones resultan estratégicamente importantes de percibir en su aplicación en el proceso de innovación curricular, tanto en el método de diseño (que obligatoriamente debe incorporarlo) y en los productos de éste (perfil de egreso, matriz curricular, programas de asignaturas). En teoría, currículos orientados a la demostración de competencias y resultados de aprendizaje, deberían resultar en estructuras curriculares organizadas a través de hitos de desarrollo de las competencias, con actividades curriculares orientadas a respetar la integralidad del

desempeño, a través de la demostración de niveles de logro de las competencias.

El eje de flexibilidad curricular, combina también los de modularización y el Sistema de Créditos Transferibles, ello porque hacer flexible un currículo implica llevar a la práctica itinerarios de formación diferenciados, reconocimiento de aprendizajes previos y complementarios a la formación, salidas y certificaciones intermedias, oferta de cursos en áreas complementarias y diferenciadas, y continuidad de estudios hacia la especialización profesional e investigación disciplinar (Pinto, Verdugo, Faúndez, y Proboste, 2014). Todo ello debería estar reflejado en los productos de la innovación curricular.

En segundo lugar, tal como se declaró en los ejes, se espera una educación centrada en la demostración de competencias. De nuevo, la necesidad de buscar desempeños integradores como foco de aprendizaje, enseñanza y evaluación aparece tanto para el diseño del currículo como para su implementación.

En tercer lugar, se promueve una educación contextualizada. Ello demanda soluciones curriculares que abran las experiencias de aprendizaje del estudiante hacia necesidades y contextos fuera de la Universidad y dentro de la región. Podemos figurar que esto debe impactar en el diseño de ambientes de aprendizaje vinculados a problemas locales y regionales para el desarrollo de competencias.

En cuarto lugar, se fomenta una concepción de una educación centrada en la persona del estudiante y sus aprendizajes. Esto debe reflejarse en el diseño de currículos que expliciten una transformación esperada del estudiante en sus formas de pensar, sentir y actuar (Montero 2013).

En quinto lugar, se establece un compromiso con la educación continua. Ello demanda que el currículo ofrezca habilitaciones que permitan a sus estudiantes proseguir sus estudios, ya sea en ciclos de profundización (maestrías, doctorados) o bien especializaciones cortas (diplomas, cursos, postítulos). Asociado a esto existe la necesidad de un sistema de reconocimiento de aprendizajes a lo largo de la vida.

Por último, hay un punto central sobre las innovaciones que no puede dejarse de lado, es que las innovaciones o cambios están relacionadas con la tendencia natural en las organizaciones universitarias a las llamadas desarticulaciones. A modo de ejemplo, entre la formación desde la enseñanza con el aprendizaje que se produce en el aula y la vida cotidiana de la gestión curricular formadora educacional, o entre ésta y “el afuera” o la llamada pertinencia formativa, entre otras, son puestas en tela de juicio a la hora de detectar los factores causantes del riesgo de la ineficacia de los procesos formativos. A lo anterior se suma la poca aplicabilidad de los resultados de los estudios que emergen durante el proceso de innovación y el precario impacto en la modificación de las políticas y de la construcción del hacer que dé con lo medular de los problemas que se evidencian en los contextos reales y particulares.

La transformación de la educación no supone hacer tabla rasa del pasado, sino ir construyendo lo que “debe ser” la educación y su complejidad a partir de lo que “es”, desarrollando espacios para el conocimiento, generación de nuevos discursos, altura de miras en el debate, reflexión acerca de las buenas prácticas en la formación de profesionales, de sus características y regularidades, de sus posibilidades y limitaciones en relación con un proyecto transformación ciudadana.

La gestión en la formación pedagógica es el conjunto de decisiones y acciones de los docentes e investigadores de instituciones educativas, junto con otros actores, que se integran para el cumplimiento de objetivos de la generación de conocimiento pertinente, producción de productos, servicios educativos y una mayor y más justa distribución de esos productos y servicios con calidad y equidad.

No es una tarea fácil, más cuando los esfuerzos realizados en formación docente durante décadas no han tenido una respuesta óptima en nuestros sistemas educacionales y sociales. Se requiere de la mejora sustantiva del proceso de formación, esta propuesta no niega lo avanzado y va en ese sentido. Ser una herramienta formativa que ayude al fortalecimiento de la formación y desarrollo de los procesos de conocimiento de los estudiantes de pedagogía, combinando una reflexión intelectual y una práctica pertinente y sólidamente fundada en las necesidades de la contingencia de la escuela.

La formación que posibilita el rediseño, la reorientación y el fortalecimiento de la formación inicial docente en el contexto y exigencias de las nuevas políticas de educación del país, resulta imprescindible para enfrentar los nuevos y viejos problemas de la educación y los desafíos impuestos a los sistemas de formación y por la complejidad del entorno.

Por último, los resultados de la evaluación deben ser informados a quienes participaron en el proceso, esto con el objetivo de promover la mejora, no sólo dando a conocer los vacíos o distancias entre lo esperado y lo logrado, sino que apuntando alternativas que permitan superar las brechas detectadas.

La retroalimentación es parte de mismo proceso de evaluación de competencias (Castillo, 2010). Dicha etapa, consiste en que el estudiante tenga claridad de sus logros, aspectos a mejorar y nivel de dominio de la competencia. Cabe destacar que la retroalimentación de parte del docente afianza el carácter formativo de la evaluación puesto que, al hacerse a partir de las competencias (considerando criterios, evidencias, nivel de dominio o idoneidad en los desempeños), favorece el proceso de reflexión y aprendizaje en el propio estudiante. Algunos de los aspectos a informar son:

- **Nivel de Competencia:** Corresponde al nivel de logro alcanzado a partir de la matriz de valoración.
- **Logros:** Corresponde a los desempeños específicos logrados según la matriz de valoración.
- **Aspectos a mejorar:** Corresponde a aquellos desempeños o aprendizajes derivados de la matriz de valoración y que el estudiante requiere mejorar.

## Referencias Bibliográficas

- Avolio de Cols, S., y Lacolutti, M. (2006). *Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales: orientaciones conceptuales y metodológicas*. Montevideo: BID/FOMIN; OIT/Cinterfor. Recuperado de <http://www.oitcinterfor.org/publicaci%C3%B3n/ense%C3%B1ar-evaluar-formaci%C3%B3n-competencias-laborales-orientaciones-conceptuales-metodol%C3%B3gica>
- Brown, S., y Glasner, A. (2010). *Evaluar en la Universidad. Problemas y nuevos enfoques*. España: Narcea.
- Castillo, S. (2010). *Evaluación educativa de aprendizaje y competencias*. España: Pearson.
- CNED. (2014). *Hacia un Marco Nacional de Cualificaciones para Chile*. Consejo Nacional de Educación. (pp.1-44). Recuperado de <http://www.cned.cl/public/Secciones/seccionGeneral/noticias/HaciaUnMarcoDeCualificaciones.pdf>
- Corvalán, O., Tardif, J., y Montero, P. (2013). *Metodologías para la innovación curricular universitaria basada en el desarrollo de competencias*. México; Anuies.
- CRUCH. (2003). Declaración de Valparaíso. Acuerdo del Consejo de Rectores sobre SCT-Chile. *Innovación y Armonización Curricular. Perspectivas de Colaboración*. Ciudad de Valparaíso. Documento de trabajo.
- CRUCH. (2007). *Guía práctica para la instalación del SCT-Chile*. Recuperado de <http://vra.ucv.cl/ddcyf/wp-content/uploads/2012/10/Guia-Pr%C3%A1ctica-SCT-CRUCH.pdf>
- CRUCH. (2011). Acuerdo del Consejo de Vicerrectores Académicos del. SCT – Chile. *El SCT, desafíos de la Innovación y Armonización curricular en la formación de pregrado*. Ciudad de Pucón-Chile. Documento de Trabajo.
- CRUCH. (2013). *Manual para la implementación del sistema de Créditos transferibles*. SCT-CHILE. Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas. (pp.1-134). Recuperado de [http://www.cinda.cl/download/documentostrabajo/Manual\\_para\\_la\\_Implementacion\\_del\\_SCT-Chile.pdf](http://www.cinda.cl/download/documentostrabajo/Manual_para_la_Implementacion_del_SCT-Chile.pdf)
- Fuentes, R. (2014). *Propuesta de modelo operativo para la evaluación del perfil a nivel del bachillerato*. Asistencia Técnica

- UPA 1398. Documento de trabajo Universidad de Playa Ancha.
- Informe Tuning. (2013). *Informe Final de los Resultados del Proyecto Tuning al Grupo de Innovación Social*. Recuperado de [http://www.tuningal.org/es/publicaciones/cat\\_view/47-publicaciones-en-espanol-libros](http://www.tuningal.org/es/publicaciones/cat_view/47-publicaciones-en-espanol-libros)
  - Lachiver, G. (2013). *Abordando el cambio curricular por competencias: antecedentes de una experiencia exitosa y validada en Ingeniería de la Universidad de Sherbrooke*. Conferencia USACH. Recuperado de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fTKie-UBW\\_QJ:cedetec.cl/admin/documentos/conferencia%2520gerard%2520lachiver.doc+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=cl](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fTKie-UBW_QJ:cedetec.cl/admin/documentos/conferencia%2520gerard%2520lachiver.doc+&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=cl)
  - Le Boterf, G. (2001). *La ingeniería de las competencias*. España: Epise.
  - Lorente, R. (2008). Reseña de “Educar por competencias, ¿qué hay de nuevo?” de Gimeno Sacristán, J. (Comp.). Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. (pp. 9-15). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56712875016>
  - McDonald, R., Boud, D., Francis, J. y Gonczi, A. (2000). Nuevas perspectivas sobre la evaluación. *Boletín Cinterfor* 149. (pp. 41-72). Recuperado de [http://www.oei.es/etp/nuevas\\_perspectivas\\_evaluacion.pdf](http://www.oei.es/etp/nuevas_perspectivas_evaluacion.pdf)
  - Pimienta, J. (2008). *Evaluación de los Aprendizajes. Un enfoque basado en Competencias*. México: Pearson.
  - Pimienta, J. (2012). *Las competencias en la docencia universitaria. Preguntas frecuentes*. México: Pearson.
  - Pinto, A., Verdugo, C., Faúndez, P., y Proboste, J. (2014). *Propuesta de Modelo de Convergencia para la Formación Integrada en la UPLA*. Universidad de Playa Ancha, Chile. DEIC.
  - Pinto, A.; Verdugo, C., Faúndez, P., Gortarí, A., y Proboste, J. (2013) *Itinerario de base Innovación Curricular*. Vicerrectoría Académica Universidad de Playa Ancha, Chile. Documento institucional.
  - Pinto, A., Verdugo, C., Faúndez, P., Gortarí, A., y Proboste, J. (2015) *Itinerario de base Innovación Curricular. Versión II*. Vicerrectoría Académica Universidad de Playa Ancha, Chile. Documento institucional.

- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Tobón, S. (2006). *Competencias, calidad y educación superior*. Colombia: Magisterio.
- Tobón, S. (2009). *Diseño sistémico de módulos en la educación superior*. Bogotá, Colombia: Cife.
- Universidad de Playa Ancha. (2012). Decreto Exento N° 4133/2012. Establece Sistema de Créditos Transferibles en la Universidad de Playa Ancha. Documento institucional.
- Universidad de Playa Ancha. (2013). Decreto Exento N° 3288/2013. Aprueba Estructura Curricular para las Carreras de Educación/ Pedagogía a contar del año 2014. Documento institucional.
- Villardón, L. (2006). *Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias*. España: Educatio siglo XXI.
- Zabalza, M. (2003). *Las competencias del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.
- Zavala, A., y Arnau, L. (2007). *11 Ideas clave. Cómo aprender y enseñar competencias*. España: Grau.







CENTRO DE DESARROLLO DOCENTE  
DIVISIÓN ACADÉMICA



ISBN: 978-956-214-150-5



9 789562 141505