

Universidad de Valparaíso
FACULTAD DE CIENCIAS -DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
BIOMÉDICA



GENERACIÓN DE METODOLOGÍA DOCENTE
PARA LA APLICACIÓN E INTEGRACIÓN DE LAS
TIC'S DESTINADAS AL EJERCICIO EN
ASIGNATURAS DE INFORMÁTICA MEDICA

TRABAJO REALIZADO COMO REQUERIMIENTO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO BIOMÉDICO

POR

SEBASTIÁN FELIPE BRANTE PARDO

PROFESOR GUÍA: MSc CESAR GALINDO VIAUX
PROFESOR CORRECTOR: MSc PABLO REYES CABRERA

AGOSTO, 2012

Este texto lo pone el profesor.

2

VALPARAÍSO – CHILE

Dedicatoria

Oigo y olvido
Veo y recuerdo
Hago y aprendo

Confucio
Filósofo chino (551-479 A.C)

.

Agradecimientos

A mi madre quien gracias a ella, con su apoyo incondicional, amor a sus hijos y perseverancia nuestra familia sale adelante. A mi novia Andrea y su familia, gracias a su comprensión y apoyo, me han ayudado a seguir creciendo en este proceso llamado vida. Agradezco el apoyo, comprensión y disposición prestado por el profesor Cesar. A todos los que me apoyan y siempre han creído en mí les estaré eternamente agradecido

Resumen

Palabras claves Metodologías de Enseñanza, enseñanza centrada en el alumno, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC'S).

Resumen: *El objetivo de esta asignatura es desarrollar bases para la aplicación del proyecto DIPUV "Investigación y Evaluación de la mejora en las estrategias docentes, con la finalidad de alcanzar competencias propuestas en asignaturas de Informática Médica, por medio de módulos prácticos diseñados para la enseñanza" el cual busca mejorar la calidad de esta, mediante ejercicios teórico-práctico.*

La metodología utilizada para cumplir el objetivo anteriormente señalado está basado en el desarrollo de la matriz del Marco Lógico, en la cual se expone lograr una estrategia adecuada para mejorar el desempeño práctico en los contenidos de Informática Médica.

Como resultado se obtienen las bases metodológicas fundadas en "estrategia de enseñanza centrada en el alumno", lo cual requiere el manejo de las TIC'S (Tecnologías de la Información y Comunicación). Con la finalidad de desarrollar de mejor manera la adquisición de las competencias necesarias para el Ingeniero Biomédico.

Como conclusión se propone seguir la conformación de los requerimientos para la implementación de una plataforma de simulación informática que realice y apoye la "Enseñanza centrada en el alumno".

Tabla de Contenidos

<u>INTRODUCCIÓN</u>	11
<u>MARCO TEÓRICO</u>	12
<u>ESTADO DEL ARTE</u>	14
<u>ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA</u>	16
<u>DESARROLLO</u>	21
RESULTADOS	21
<u>CONCLUSIÓN</u>	24
<u>REFERENCIAS</u>	25
<u>ANEXOS</u>	27

Este texto lo pone el profesor.

10

Generación de metodología

docente para la aplicación e

integración de las TIC'S

destinadas al ejercicio en

asignaturas de Informática

Medica

Sebastián Felipe Brante Pardo

Departamento de Ingeniería Biomédica, Universidad de Valparaíso, Chile

Palabras claves: Competencias, Metodologías de enseñanza, Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Basado en Simulación, enseñanza centrada en el alumno, Ingeniería Biomédica, Informática Médica

1. Introducción

El presente documento se desarrollará en el ámbito de la mejora en docencia universitaria específicamente, en la carrera Ingeniería Civil Biomédica, impartida por la Universidad de Valparaíso. Siguiendo el objetivo de realizar un estudio que sirva como propuesta para desarrollar el proyecto DIPUV “Investigación y Evaluación de la mejora en las estrategias docentes, para alcanzar la competencias propuestas en ramos de Informática Médica, por medio de módulos prácticos diseñados para la enseñanza” (Galindo Viaux, 2011) presentado por el Profesor Cesar Galindo Ing. Civil Electrónico, perteneciente a la carrera de Ingeniería Civil Biomédica.

La finalidad de este proyecto consiste en mejorar la calidad de enseñanza aplicando metodologías docentes “Centradas en los alumnos”, lo cual conlleva a un avance en la búsqueda de evaluación adecuada y objetiva para medir las capacidades de los alumnos al acercamiento de formación teórico-práctica más apropiada; a la vez se busca que la enseñanza esté centrada en un aprendizaje donde el estudiante tenga un rol más activo en la construcción de su propio conocimiento, y que el docente realice una labor más canalizada hacia los estudiantes; lo que conlleva, una de las principales problemáticas actuales en docencia, de carreras de ingeniería en las universidades chilenas, donde señalan que no se cuenta con las técnicas y herramientas en la enseñanza, que den al postulante o al profesional, las competencias que se necesitan de un egresado de ingeniería. Lo que se explicara con mayor detalle en el análisis de la problemática de este documento.

El objetivo general de este informe consiste en “Mejorar la calidad de la enseñanza de los contenidos de la Informática Médica” para ello se ha procedido en primer lugar, investigar las distintas perspectivas de docencia en la ingeniería con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, y evaluar la factibilidad docente, para saber cuál es la estrategia más adecuada para la aplicación de la enseñanza centrada en el alumno para los contenidos de Informática médica.

2. Marco teórico

El marco teórico que se desarrollará a continuación, permitirá conocer los conceptos básicos necesarios para el entendimiento del desarrollo de este proyecto.

En primer lugar se comenzara con la definición de “Competencia Profesional” con el fin de comprender el aprendizaje siguiendo la Enseñanza centrada en el alumno a través de las Tecnologías de la Información.

Para el autor Jacques Delors señala en uno de sus postulados del informe para la Unesco en 1996: “Cada vez con más frecuencia, los empleadores ya no exigen una calificación determinada, que consideran demasiado unida todavía a la idea de la pericia material y piden, en cambio, un conjunto de competencias específicas de cada persona, que combina la calificación propiamente dicha, adquirida mediante la

Este texto lo pone el profesor.

12

formación técnica y profesional, el comportamiento social, la aptitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos” (Delors, 1996).

Dado que este académico francés, describe que las “competencias” son pieza fundamental de un profesional, debemos comprender su significancia.

Las competencias son combinaciones de conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos. Se desarrollan a partir de experiencias de aprendizaje integrativas en las cuales los conocimientos y habilidades interactúan para alcanzar una respuesta eficiente en la tarea que se ejecuta (Valderrama Vallés & et, 2009).

La autora Ana Molina identifica elementos que conforman la competencia profesional (Molina Álvarez, 2000)

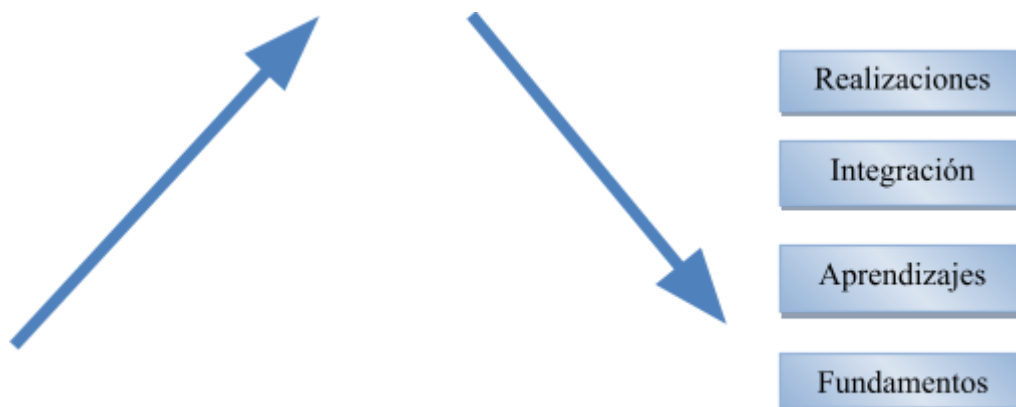


Ilustración 1: Elementos que conforman competencia profesional

Los aspectos y las características personales son los fundamentos del aprendizaje, la base innata a partir de la cual las experiencias sucesivas se pueden construir. Las diferencias en aspectos y características ayudan a explicar por qué las personas escogen diferentes experiencias de aprendizaje y adquieren diferentes niveles y topologías de conocimientos y habilidades.

Por otro lado molina define: Los conocimientos, habilidades y actitudes se desarrollan a partir de las experiencias de aprendizaje, que son ampliamente definidas incluyen tanto por la escuela, como el trabajo, familia, participación social, etc (Molina Álvarez, 2000).

Las demostraciones comportan la aplicación de las competencias aprendidas, en contextos específicos (Valderrama Vallés & et, 2009).

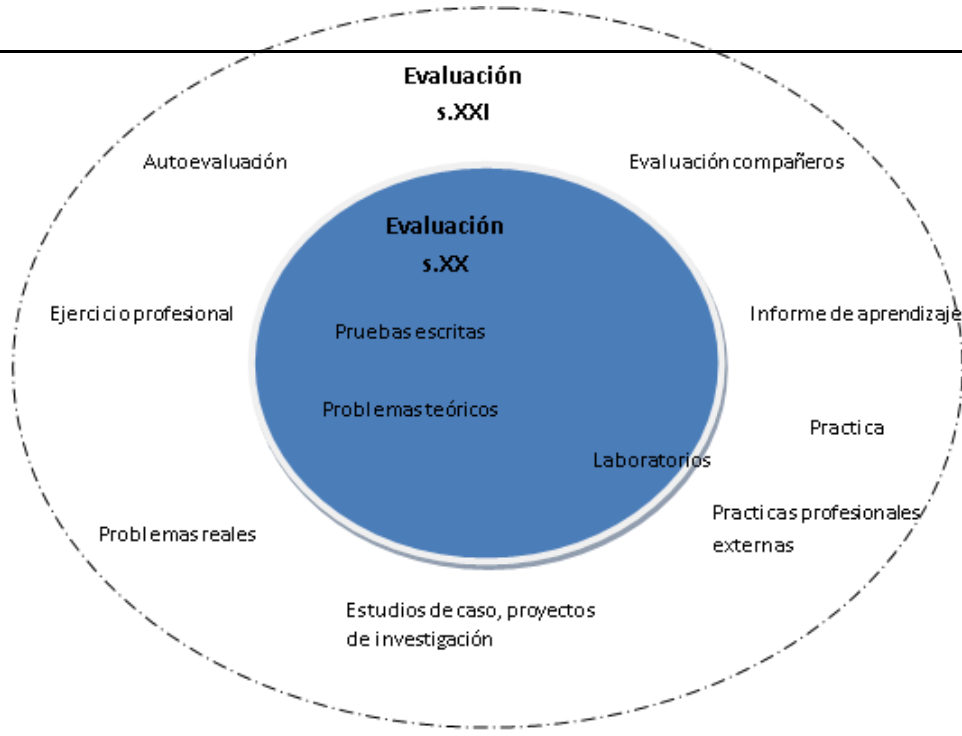


Es una cuestión conocida el alto grado de dificultad que presenta el aprendizaje de asignaturas científicas y tecnológicas, particularmente en la educación de nivel medio (Izaguirre, 2010).

La evaluación es el modo objetivo de demostración de la integración y realización de conocimientos por parte del alumno, tal como se muestra en la Ilustración 2. Por lo que a lo largo del tiempo se ha conformado una gama de formas de evaluar. En la actualidad se tiene como principal mecanismo las evaluaciones escritas, más bien, un método ya retrogrado, el cual, no permite una mejora en la calidad de esta. Porque no contempla una demostración integral de las habilidades adquiridas por parte del alumno, dado que una actividad escrita (ver Ilustración 3) no deja en claro el desarrollo práctico que debe sobrellevar la persona en el ámbito laboral.

Por otro lado, la experiencia enseña que, a pesar de haber pasado por el mismo proceso formativo, los estudiantes, en carreras como ingeniería, egresan con distintos niveles de conocimiento y de capacidad para aplicarlo. La práctica profesional, adicionalmente, también revela que personas, con formación y experiencia equivalentes, exhiben niveles de competencias notablemente diferentes. Por lo tanto, la evaluación de competencias debería no solo verificar la existencia o no existencia de determinadas competencias en los alumnos que egresan, sino también identificar niveles de logro (Valderrama Vallés & et, 2009).

Después de analizar varios autores lo que se busca en la actualidad es introducir formas adecuadas de evaluar, que correspondan al objetivo de mejorar la calidad de enseñanza, es decir que las instituciones docentes requieran el uso de métodos de evaluación que sean más actuales.



Las investigaciones que se expondrán a continuación en el análisis de las problemáticas de la enseñanza, los resultados demostraron que la principal causa de déficit en adquisición de competencias, son las metodologías de enseñanza usadas comúnmente en las instituciones, donde específicamente el ámbito de la informática médica, se pretende que el uso adecuado de esta materia se debe adquirir en actividades docentes de forma práctica que apoye los fundamentos teóricos.

3. Estado del arte

El desarrollo de los cuestionamientos y mejoras en educación superior siempre ha sido el ímpetu de muchos académicos como Paulo Freire, eminente educador latinoamericano, quien en su famoso libro "Pedagogía del Oprimido" (1970), denomina a la enseñanza contemporánea en educación superior latinoamericana como "educación bancaria", y considera al alumno como un simple receptor de información, incapaz de crear, aportar soluciones o construir su propio conocimiento (Freire, 1970). Así mismo distintos académicos, como Ana Molina, mencionada anteriormente, reconoce distintos factores que influyen en la calidad de la enseñanza en el ámbito de la ingeniería y dando a conocer sus problemáticas.

Se ha desarrollado constantemente la capacidad de mejorar las técnicas de transmisión de conocimiento en el área universitaria, enfocada a ciencias de la ingeniería. Lo que ha llevado que actualmente existen distintas estrategias docentes que tengan como objetivo la integración de las competencias profesionales dado por el perfil de egreso de cada ingeniería.

La enseñanza en la Ingeniería Biomédica, tiene las mismas problemáticas que la enseñanza cotidiana de la ingeniería, pero actualmente la literatura no cuenta con identificación de metodologías específicas para la carrera, es por ello que es de suma importancia seguir trabajando en el reconocimiento de los factores que influyen en la adquisición de conocimientos en estos ámbitos.

El desarrollo de este documento cuenta con los antecedentes propuestos en el proyecto Dipuv “Investigación y Evaluación de la mejora en las estrategias docentes, para alcanzar las competencias propuestas en ramos de Informática Médica, por medio de módulos prácticos diseñados para la enseñanza” presentado por el Profesor Cesar Galindo Ing. Civil Electrónico, perteneciente a la carrera de Ingeniería Civil Biomédica (Galindo Viaux, 2011).

Por otro lado, se lleva a cabo un análisis de diferentes trabajos que plantean un cambio en metodologías de la enseñanza dado las diferentes problemáticas que estas ostentan mejorar.

En el artículo “Improving Engineering Students’ Technical and Professional Skills Through Project-Based Active and Collaborative Learning” presenta un enfoque de aprendizaje basado en proyectos activos para la mejora de las habilidades técnicas y profesionales de los estudiantes de ingeniería. El enfoque incluye tres tareas integradas que los estudiantes desarrollan y diseñan, en lugar de utilizar. La evaluación reveló que más del 80% de los estudiantes respondió que la experiencia en general con sus proyectos fue "positiva" o muy "positiva", y que "de acuerdo" o "muy de acuerdo" que sus proyectos de mejora de su trabajo en equipo y habilidades de comunicación, el conocimiento del negocio y las competencias empresariales (Fang, 2012).

Según la publicación que desarrolla la académica Ana Molina, dicta un análisis en problemas actuales de enseñar ingeniería (Molina Álvarez, 2000), donde concluye que siempre se debe tener en cuenta la conformación de todos los elementos que integran la enseñanza, donde el alumno es lo más importante. Donde la autora expone que los métodos de “enseñanza centrado en el alumno”, corresponden a los pasos a seguir para lograr un mejoramiento en la calidad de enseñanza y así mejorar las metodologías de aprendizaje.

En el trabajo doctoral “Entornos virtuales para la formación práctica de estudiantes: implementación, experimentación y evaluación de la plataforma aulaweb” indica el amplio desarrollo del mundo tecnológico y de las comunicaciones hace posible la aparición de nuevas fórmulas educativas entre las que se encuentra el e-learning, teleformación o formación basada en TIC, es decir, en la Educación Superior, estas

Este texto lo pone el profesor.

16

nuevas estrategias pueden servir de apoyo en el proceso de adaptación al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y, en general, en el proceso de renovación y mejora de las instituciones universitarias (Gámiz Sánchez, 2009).

El autor Alexey Semenov realiza en su trabajo, un manual para la enseñanza, más específicamente, el aprendizaje, y cómo las tecnologías que agrupamos bajo el acrónimo TIC'S pueden transformar las instituciones de enseñanza que hoy conocemos (Semenov, 2005)

Así mismo el desarrollo realizado “Innovación Educativa en la Enseñanza de la Electrónica”, en la cual los autores Andujar, et al. proponen en el artículo un método del uso de las TIC'S para la propuesta de montaje de circuitos electrónicos, además de confeccionar aplicaciones atractivas que motivan al alumno. En general, los beneficios obtenidos se pueden resumir en (Andujar, García, Redondo, & Aroba, 2008):

Énfasis y atención en ideas clave.

Aumento en la retención de información.

Clasificación y comprensión de las ideas más complejas y que, tradicionalmente, han sido peor captadas por los alumnos.

Hacer interactiva la clase, logrando una efectiva participación de los alumnos.

4. Análisis de la problemática

Constantemente las universidades chilenas se ven enfrentadas a resolver distintas problemáticas, las cuales comprenden diferentes aspectos, donde uno de ellos es el de las metodologías de enseñanza. Es por este motivo que es importante mejorar estas, ya que se manifiesta en distintos factores, como los que se exponen en el árbol de problemas y son desarrolladas en los trabajos mencionados a continuación.

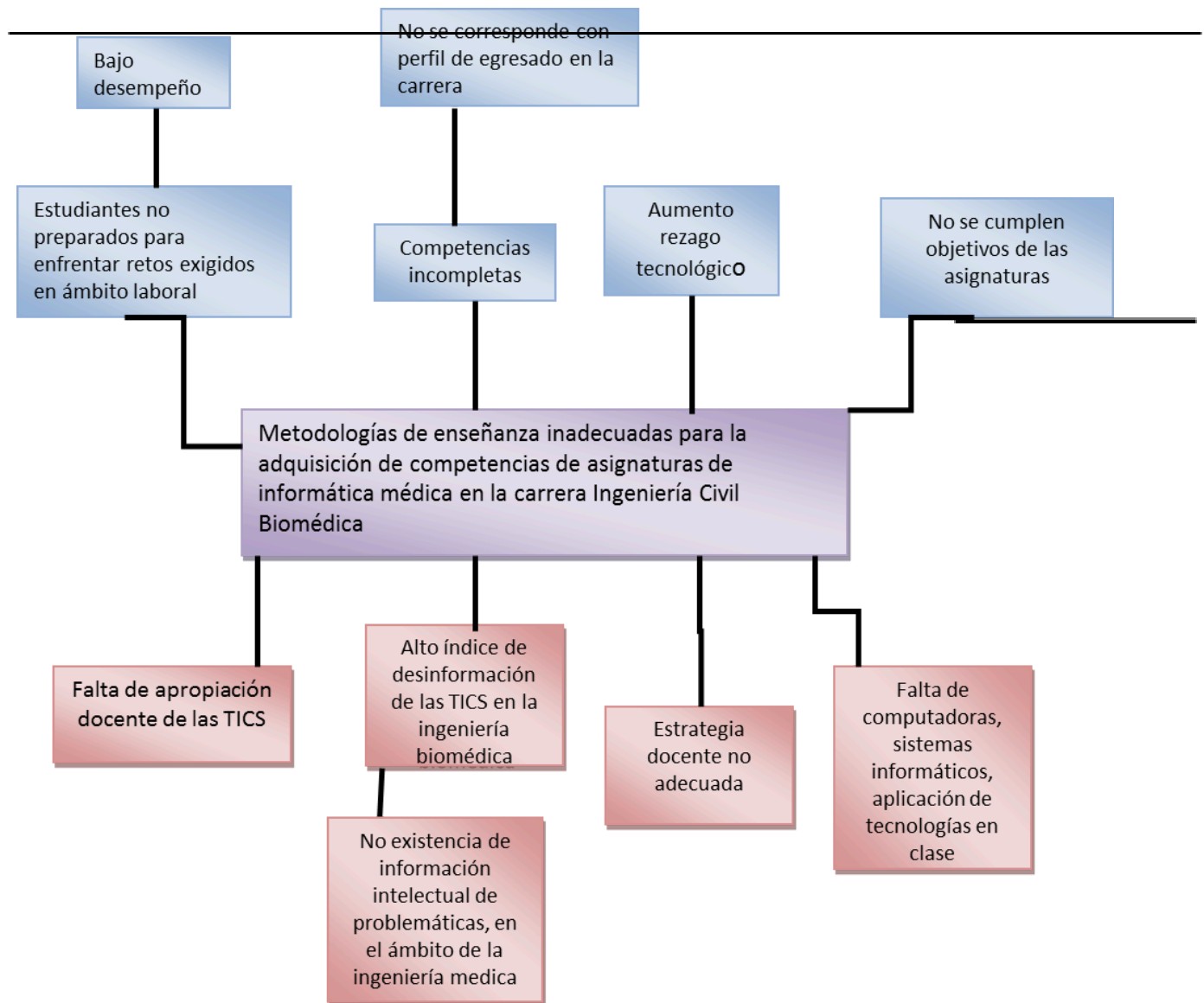


Ilustración 4: Árbol de problemas.

La problemática identificada, expuesta anteriormente, tiene como una de sus causas la desinformación de las tecnologías de información, aplicadas en la ingeniería biomédica, esto se refiere que, aunque el desarrollo del alumno en la carrera va de la mano con el uso de las TIC'S, la aplicación adecuada en actividades de docencia, no son las mejores, por lo que dan como uno de sus efectos, el bajo desempeño que tienen los futuros ingenieros en el desenvolvimiento de las TIC'S en el ámbito hospitalario, donde ellos juegan un papel sustancial en el sostenimiento de una institución de salud. Por lo que con investigaciones mencionadas a continuación se realizan para identificar estas causales, pero no en el ámbito de la informática médica,

Este texto lo pone el profesor.

18

sino más bien en carreras de ingenierías de las universidades chilenas, las que han dado como resultado los siguientes efectos:

1. Tasa considerable de deserción universitaria.

Según la investigación llevada a cabo en el 2008, por el Centro de Microdatos del Departamento de Economía, correspondiente a la Universidad de Chile, revela, que uno de los factores más importantes en la deserción universitaria son las metodologías de enseñanza (Centro de Microdatos, 2008).

Los resultados de esta investigación fueron obtenidos a partir de diferentes técnicas como la encuesta, entrevistas y focus group, donde las instituciones estudiadas en la muestra incluyen universidades estatales, universidades privadas con Aporte Fiscal Indirecto y universidades privadas sin Aporte Fiscal Indirecto.

Las estimaciones fueron las siguientes (Centro de Microdatos, 2008):

- o La tasa de deserción Universitaria, en el tercer año es del 39% en Universidades del CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas), y un 42% en Universidades Privadas.
- o Se determina que las causas más determinantes en la deserción de estudiantes universitarios son: problemas vocacionales, situación económica de sus familias, y rendimiento académico, donde un 70% de los encuestados coincide en estas respuestas.
- o Revela que el 42.2% de la gente que trabaja en las Universidades pertenecientes al CRUCH, reconoce que son las debilidades en las metodologías de enseñanza. El mismo dato se reconoce en un 20% en la Universidades privadas

A continuación se cita una de las conclusiones que más se destaca en el ámbito de las metodologías de enseñanza.

“Parte de las causales de deserción tienen su origen en la propia institución: ambientes hostiles de desarrollo estudiantil o escasamente acogedores, planes de estudios rígidos, métodos de enseñanza y aprendizaje incongruentes con perfil de los alumnos aceptados, entre otras. Si el origen de causas de deserción radica en la propia institución, es fundamental seguir una estrategia de innovaciones curriculares, metodologías de enseñanza y aprendizaje, y gestión docente centrada en alumnos en aquellas unidades académicas más expuestas a la deserción” (Centro de Microdatos, 2008).

A partir de esto podemos concluir que se indica a las instituciones universitarias a la continua mejora de la calidad de enseñanza, en donde se expresa en la aplicación de metodologías de enseñanza centradas en el alumno.



Ilustración 5: Problemática de Deserción Universitaria, tiene como raíz las metodologías de enseñanza

Tener una tasa de deserción universitaria considerable, es un problema que día a día afecta tanto a los alumnos, como a las universidades, lo que en el caso de la ingeniería biomédica y específicamente en el ámbito de la informática médica, no influye en un factor clave para el desarrollo de esta, sino más bien en la cantidad de alumnado que puede llegar a estas asignaturas, las cuales son impartidas desde el cuarto año de estudio. Y cumplen con el desarrollo fundamental del profesional. Siguiendo el objetivo de este proyecto, el cual consiste en mejorar las metodologías de enseñanza en la ingeniería biomédica, cabe la duda, si todavía se hace necesario mejorar de forma imperativa las metodologías que se llevan a cabo en nuestra carrera, por lo que se expone la siguiente problemática.

2. Bajo desempeño y calificaciones, en evaluación de contenidos fundamentales a estudiantes terminales en las carreras de ingeniería de la universidades chilenas.

Es por lo anteriormente señalado, que se menciona al siguiente trabajo publicado en el libro “Evaluación de Aprendizajes Relevantes al Egreso de la Educación Superior” desarrollado por el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA, llamado “Desarrollo y aplicación de instrumentos para evaluación de competencias profesionales en carreras de ingeniería” (Ayarza, et al., 2001). El cual, nos describe una problemática latente que existe en las universidades chilenas. Es por esto que se incluye en el desarrollo de nuestra problemática a mejorar. Más bien un factor a modificar con el resultado de este seminario. En el documento mencionado se desarrolla una evaluación tipo test con preguntas para medir competencias que abarcasen las dimensiones de saber, saber hacer, y el ser. Según los autores del informe, estimaron incluir para el análisis dos tipos de competencia, una competencia general y otra especializada (Ayarza, et al., 2001). Las que se mencionaran a continuación:

- o Competencia general: Capacidad de comunicación efectiva.

Cinco preguntas dirigidas a medir la capacidad que el estudiante tiene para explicar conceptos técnicos a personas que no son de la especialidad y cuatro preguntas dirigidas a medir la capacidad de persuasión que el estudiante posee.

Este texto lo pone el profesor.

20

- o Competencia especializada: Capacidad para aplicar conocimiento de la Matemática a problemas técnicos y representación gráfica.

Se elaboraron siete preguntas dirigidas a evaluar capacidad de aplicar los principios y métodos básicos de las ciencias básicas y de las ciencias de la ingeniería, a problemas de su especialidad.

Las preguntas se respondieron por escrito. Las cuales fueron aplicadas en las siguientes universidades.

Universidad de Tarapacá
Universidad de Antofagasta
Universidad de la Serena
Universidad Católica de Valparaíso
Universidad de Santiago de Chile
Universidad del Bio-Bío
Universidad de Concepción
Universidad Austral de Chile.

En cada universidad se seleccionaron las carreras de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Mecánica. Donde los estudiantes que participaron estaban en etapas de proceso de titulación o que estuviesen cursando solo asignaturas del último año. Por lo que se tuvo la participación de diez estudiantes por carrera lo que da un total de 150, seleccionados de forma aleatoria.

Los resultados de los datos obtenidos por evaluación de cada competencia fueron los siguientes.

Competencias	Resultados
Capacidad de comunicación efectiva.	El análisis y procesamiento de los test desarrollados por los alumnos de las ocho universidades, muestra que en promedio el 41% de las respuestas es buena, 5% regular, 27% malo y 27% no contesta. Cinco Universidades tienen rendimiento bueno, igual o superior a 40% y tres universidades están bajo este valor.
Capacidad para aplicar conocimiento de la Matemática a problemas técnicos	El porcentaje de respuestas buenas es 19%, el de respuestas regulares 4%, el de respuestas malas 38% y las no contesta 39%.
Representación gráfica	Las respuestas buenas son 88%, las regulares se mantienen en 2%, las respuestas malas 1% y las no contestadas un 9%.

Tabla 1: Resultados del análisis (Ayarza, et al., 2001).

A partir de estos análisis los autores concluyen lo siguiente (Ayarza, et al., 2001):

“La no existencia de correlaciones en resultados obtenidos por las diferentes competencias. Conduce a aceptar que los estudiantes adquieren estas competencias en forma separada, no interrelacionada, lo que podría explicarse por el predominio de una docencia vertical, con escasa interacción con otras áreas del saber y por el estilo de aprendizaje memorístico de los alumnos en general, con poco énfasis en la comprensión y aplicación del conocimiento. Además el proceso de enseñanza-aprendizaje, no estimula integrar conocimientos a través de trabajos o proyectos transversales. Este es un tema de gran trascendencia que debería ser incluido en el estudio del currículo de ingeniería”. Además demuestran que las competencias terminales son el producto de numerosas actividades educativas, razón por la cual es usualmente difícil evaluarlas en determinadas asignaturas. La actual tendencia apunta a una evaluación ad-hoc, centrada en una verificación directa del grado de dominio que los estudiantes terminales han alcanzado en ciertas competencias.

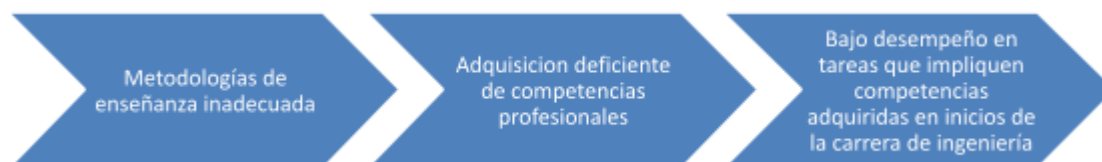


Ilustración 6: Alumnos terminales de ingeniería tienen bajo desempeño en contenidos adquiridos en inicios de carrera, tiene como raíz las metodologías de enseñanza

Dado que la carrera ha presentado bajo el programa de Prácticas Profesionales un 35% del total de prácticas realizadas hasta el 2008, el uso de TIC'S aplicado tanto a la gestión de equipamiento médico, tanto como a sistema informático hospitalario, este índice sigue creciendo dada la inserción de práctica profesional que van teniendo los alumnos. Por lo que es imperativo que el alumno adquiera las competencias relativas a los objetivos que cumplen las asignaturas de Sistemas Informáticos en Salud, Informática Hospitalaria e Informática Médica (Departamento de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ciencias Universidad de Valparaíso, 2008).

Este texto lo pone el profesor.

22

Es por ello que el desarrollo de una estrategia de docencia adecuada, se interrelaciona con experiencias reales que un alumno pueda realizar a lo largo de su formación como ingeniero.

A continuación se mencionaran los objetivos para que el alumno acceda a una formación adecuada en el ámbito de la informática médica, aplicadas en las necesidades dadas en las prácticas profesionales mencionadas.

- Conocer los estándares más comunes para intercambio de información clínica en particular HL7.
- Conocer y aplicar las metodologías más apropiadas para garantizar interoperabilidad para los servicios informáticos clínicos.
- Conocer y comprender los servicios informáticos Clínicos más recurrentes y su diseño.
- Conocer y desarrollar los conceptos de implantación de servicios informáticos en Salud.
- Desarrollar la capacidad de trabajar en equipo
- Desarrollar las capacidades de Creatividad e innovación por medio de actividades específicas
- Capacidad de integración de recursos para el desarrollo de sistemas informáticos en Salud

Fuentes de los objetivos (Galindo Viaux C., 2012).

5. Desarrollo

El desarrollo de este proyecto, se llevará a cabo a partir de la asignación de matriz de marco lógico, la cual se encuentra en el anexo A, en donde la conformación de sus indagaciones y actividades planteadas se explicaran en el siguiente desarrollo.

Dado el desarrollo de la matriz de Marco Lógico (revisar RESULTADOS en el marco lógico, anexo A) se debe obtener como resultado una metodología docente adecuada usando las TIC'S para los propósitos en Informática Medica, donde esta metodología docente será verificada por medio del cumplimiento del objetivo enunciado por el señor Cesar Galindo, docente de la carrera Ingeniería Civil Biomédica, señala que el acercamiento dirigido a los alumnos, en las temáticas de docencia que han sido históricamente teóricas, sean llevadas al ámbito práctico, por medio de sistemas de bajo costo, autónomos y de acceso masivo. Lo que generará una mejora radical en la calidad de la docencia, la cual puede ser medida por medio de instrumentos objetivos como indicadores de calidad, que señalen el grado de acercamiento de éstas a las competencias que se esperan sean desarrolladas por los alumnos de Ciencias e Ingeniería (Galindo Viaux C. G., 2011).

A continuación se identificaran las competencias generales a mejorar

- Capacidad Integradora
- Creatividad e Innovación
- Uso de Tecnologías
- Autoaprendizaje

Estas competencias señaladas anteriormente se encuentran en el perfil de egreso propuesto por el Proyecto de la Carrera Ingeniería Civil Biomédica (Departamento de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ciencias Universidad de Valparaíso, 2008).

Lo que la aplicación y buena adquisición de estas lograrán un avance en las siguientes competencias específicas (Galindo Víaux C., 2012):

- Comprensión de los sistemas informáticos Clínicos que operan en Salud, y realizar el análisis y diseño para su implantación e interoperabilidad
- Comprensión del funcionamiento de una institución de salud, y diseñar soluciones informáticas cuando estas se requieran
- Desarrollo de diseños de integración de nuevas tecnologías de TIC`S a los servicios asociados a la Salud

5.1. *Resultados*

Los resultados que se pretenden conseguir con el desarrollo del proyecto tiene relación con desarrollar una metodología docente adecuada usando las tecnologías de la información para los propósitos formativos en la Ingeniería Biomédica, es decir que el alumno tenga el protagonismo para llevar a cabo la internalización de conocimientos y que el docente sea un guía del aprendizaje.

A continuación se propone realizar la actividad docente, basado en estrategias de aprendizaje centradas en el alumno de las cuales se designan dos tipos de estrategias, ya que estas presentan un uso actual en la enseñanza de la ingeniería (Jones, Voorhees, & Paulson, 2002), donde la integridad con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) demuestran la forma más óptima de aplicar mejoramiento en la calidad de docencia.

Aprendizaje basado en proyectos

Los objetivos del aprendizaje basado en proyectos sirven para mejorar la enseñanza de la ingeniería, promoviendo y facilitando el uso de Aprendizaje Basado en Problemas,

Este texto lo pone el profesor.

24

mejorando en los estudiantes las competencias principales y su comprensión de los contenidos de las asignaturas. ~~Las habilidades básicas desarrolladas por el aprendizaje a través de proyectos promueven a un graduado con más posibilidades de empleo, listo y confiado para comenzar su carrera profesional (Found for the development of teaching and learning, 2003).~~ Este tipo de aprendizaje, define los siguientes roles de cada uno de los integrantes, tales como:

- Rol del Profesor.

El rol del profesor es diferente al papel del docente habitual, ya que, en lugar de ser un "experto en el contenido", que proporciona los hechos, este, es un facilitador, responsable de guiar a los estudiantes a identificar los temas claves en cada problema y para encontrar maneras de aprender aquellas áreas en amplitud y profundidad apropiados. Tutores en un problema de un currículo basado en el aprendizaje necesita modificar sus métodos de enseñanza tradicionales de clases de pizarrón teóricas, conferencias, debates, y pedirle a los estudiantes que memoricen las materias para las pruebas. Como tal, los tutores centran su atención en el cuestionamiento de la lógica de los estudiantes y los conceptos, proporcionando consejos para corregir lo erróneo que puede surgir en el razonamiento del alumno. Debido a que este papel será nuevo para algunos profesores, puede haber preocupación de alejarse de la práctica anterior (Donnelly & Fitzmaurice, 2005).

- Rol del Estudiante.

Como aprendizaje basado en problemas es un proceso centrado en el estudiante, es responsabilidad de cada estudiante a participar plenamente, no sólo para su aprendizaje, sino también para ayudar al aprendizaje de los demás en el grupo.

Un problema inesperado con el aprendizaje basado en problemas es el tradicionalismo del estudiante. La mayoría de los estudiantes han pasado sus años anteriores, suponiendo que su maestro fue el principal difusor del conocimiento. Debido a que la orientación de especialización temática de su tutor y la memorización tradicional de las materias necesarias en los estudiantes, muchos estudiantes parecen haber perdido la capacidad de "preguntarse acerca de algo" (Wiegenstein, 1992). Esto se ve especialmente en estudiantes de primer año que podrían presentar dificultades en el aprendizaje auto-dirigido (Schmidt, Boshuizen, & de Vries, 1992).

Siguiendo con las "estrategias centradas en el alumno", la académica Jessica Castillo, de la Universidad del Desarrollo, declara que el uso de las tecnologías de la información contempla en el ámbito docente, un aprendizaje significativo y una evaluación formativa (Castillo Díaz, 2012). Esto, porque se desarrolla el "aprendizaje activo", la retroalimentación con el docente y el seguimiento del alumno. Donde la evaluación formativa se vislumbra como orientadora, reguladora y motivadora. Transformándose en un proceso y no en un suceso, en el que el alumno convierta como un fin las evaluaciones, dejando de lado la integración de los aprendizajes.

Para conseguir estos objetivos mencionados anteriormente, es necesaria una evolución de la enseñanza hacia metodologías más activas en las que las TIC pueden facilitar muchas tareas, en especial todas aquellas orientadas a fomentar el autoaprendizaje y el seguimiento de los alumnos (Gámiz Sánchez, 2009).

Simulación computacional.

El autor Hugo Izaguirre en su documento “Sistemas de simulación computacional como estrategia cognitiva de aprendizaje”. Nos define la simulación computacional como herramienta docente de la siguiente manera: “Haciendo uso del lenguaje coloquial, la simulación computacional es una representación de la realidad (Dolors Millán 1997). Donde el principal objetivo de utilizar un simulador computacional radica en estudiar el comportamiento de un sistema y medir las propiedades dinámicas sin que éstas existan realmente. Acebes y De Prada (2005) manifiestan a grandes rasgos, que la simulación computacional permite experimentar sin la necesidad de disponer de un sistema físico real, ahorrando tiempo y evitando situaciones peligrosas por ejemplo (Acebes, 2005). También la simulación puede utilizarse para responder a preguntas directas (¿qué pasa si...?) y a preguntas inversas (¿qué debo hacer para...?)”. (Izaguirre, 2010)

Entonces usando esta estrategia logramos mejorar habilidades y competencias tales como (Izaguirre, 2010):

- Explorar
- Acceder al conocimiento previo
- Predecir, formular hipótesis y/o plantear objetivos
- Comparar
- Crear imágenes mentales
- Hacer inferencias
- Generar preguntas y encontrar respuestas
- Elaborar pensando ejemplos
- Monitorear el avance y logro de objetivos
- Identificar relaciones y modelos
- Transferir ideas y/o aplicarlas a nuevas situaciones
- Ensayar y estudiar

Llevar la interacción de un sistema de simulación con una metodología docente nos introduce a promover el uso de estrategias para la resolución de problemas, así como también para la toma de decisiones (Izaguirre, 2010). Puesto que trabajar con un sistema de simulación permite en la clase misma:

- o Reconocer, identificar o admitir un problema.
- o Definir o analizar el problema.
- o Decidir sobre un plan.
- o Poner en funcionamiento el plan.

Este texto lo pone el profesor.

26

- o Evaluar tanto el avance hacia la solución como la solución misma.

En esta etapa se puede afirmar según la académica Vanessa Gámiz que “el uso de las TIC puede ser una estrategia innovadora que dé respuesta a alguna de las problemáticas existentes y facilite algunos de los cambios abordados, también constituye un elemento básico de adaptación de los estudiantes y profesores a las características de la Sociedad de la Información en la que nos encontramos actualmente” (Gámiz Sánchez, 2009).

Por lo tanto, con los resultados obtenidos de aplicación de metodologías de enseñanza con una aplicación propuesta en la ingeniería se puede llegar a alcanzar las competencias propuestas en las asignaturas de Informática Médica (revisar FIN en matriz de marco lógica, Anexo A), donde los estudiantes incrementarán en actividades prácticas las aproximaciones a sistemas informáticos, mejorando la calidad de docencia. Siguiendo con su verificación por medio de la comprensión, en los alumnos, de los sistemas informáticos clínicos que operan en salud, y realizar el análisis y diseño para su implementación e interoperabilidad. Aprendiendo el funcionamiento de una institución de salud, y diseñar soluciones informáticas cuando estas requieran (Galindo Viaux C. , 2012).

6. Conclusión

El propósito de este proyecto tiene relación con realizar un cambio metodológico en la Enseñanza Superior, específicamente en la carrera de Ingeniería Civil Biomédica de la Universidad de Valparaíso, para ello se analizan distintas estrategias de enseñanza, en las cuales se eligen “Enseñanzas Centradas en el Alumno”, por el que distintos autores apoyan este uso en la docencia en ingeniería, por sus resultados satisfactorios, demostrados en mejorar habilidades y competencias, necesarias para el desarrollo laboral. En donde se indagó específicamente la aplicación en la ingeniería, así como en la ingeniería biomédica, pero dada su reciente creación de esta carrera en nuestro país, no existen evidencias de mejoras docentes en este ámbito, por lo que se sugiere en trabajos futuros una información más profunda, en la cual el factor de mejora educativa en la ingeniería biomédica se haya aplicado en universidades extranjeras.

Las metodologías de enseñanza centradas en el alumno como el aprendizaje basado en problemas junto con la simulación computacional, tienen la factibilidad técnica y docente, propuesta en la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el ámbito educativo como medio para la innovación y mejora. Donde se tienen proyectos como “Investigación y Evaluación de la mejora en las estrategias docentes, para alcanzar las competencias propuestas en la asignatura de Informática Médica, por medio de módulos prácticos diseñados para la enseñanza” (Galindo Viaux, 2011). La enorme potencialidad que estas herramientas docentes, con el uso de tecnologías ponen hoy a nuestro alcance lo necesario para pensar aprovecharlas como apoyo en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje

de los objetivos propuestos en la informática médica, como los mencionados anteriormente. Entonces es necesario descubrir y definir cuál es la forma óptima de utilización de cada herramienta en cada contexto para no caer en actitudes tecnófilas al pensar que el mero hecho de ser algo nuevo es mejor e innovador (Gámiz Sánchez, 2009). Lo que es preciso apreciar y analizar con detalle son los requerimientos en los alumnos, y cuáles son las características de las metodologías propuestas para encontrar el punto en el que se complementan ambas variables para llegar a un tope de optimización de los recursos en docencia.

Los aportes logrados en este documento van de la mano en las metodologías de enseñanza mencionadas anteriormente, con su aplicación en la educación del ámbito de la informática médica, lo que da un avance en el constante desarrollo que va teniendo la ingeniería biomédica en nuestro país.

Cualesquiera que sean los logros que éste aporte, queda al autor suficientemente clara la necesidad de continuar este trabajo con múltiples complementos indispensables para validar y a perfeccionar el modelo, la metodología y los instrumentos, aquí utilizados, entre otras cosas.

Referencias Bibliográficas

- Acebes, L. y. (2005). Simulación de sistemas. Revista de Ingeniería de Control – Automatización – Informática Industrial .
- Ayarza, H., Backhouse, P., Canales, A., Crovetto, E., Gutiérrez, I., Herrera, J. A., y otros. (2001). Desarrollo y aplicación de instrumentos para evaluación de competencias profesionales en carreras de ingeniería. En C. I. Desarrollo, Evaluación de Aprendizajes Relevantes al Egreso de la Educación Superior. Santiago, Chile.
- Castillo Díaz, J. (2012). Tecnologías de la Información y su uso como herramienta docente. Jornada de Docencia Universitaria en Tecnología Médica. Santiago.
- Centro de Microdatos. (2008). ESTUDIO SOBRE CAUSAS DE LA DESERCIÓN UNIVERSITARIA. Universidad de Chile, Departamento de Economía, Santiago.
- Delors, J. (1996). Los cuatro pilares de la Educación. UNESCO.
- Departamento de Ingeniería Biomédica, Facultad de Ciencias Universidad de Valparaíso. (Junio de 2008). Proyecto Carrera Ingeniería Civil Biomédica. 7. Valparaíso, Valparaíso, Chile.
- Donnelly, R., & Fitzmaurice, M. (2005). COLLABORATIVE PROJECT-BASED LEARNING AND PROBLEM-BASED LEARNING IN HIGHER EDUCATION: A CONSIDERATION OF TUTOR AND STUDENT ROLES IN LEARNER-FOCUSED STRATEGIES. Dublin Institute of Technology, Learning and Teaching Centre, Dublin.
- Fang, N. (2012). Improving Engineering Students' Technical and Professional Skills Through Project-Based Active and Collaborative Learning. (A. Ibrahim, Ed.) The International Journal of Engineering Education , 28 (1), 26-36.
- Found for the development of teaching and learning. (2003). A guide to learning engineering through projects. University of Nottingham.
- Freire, P. (1970). Pedagogía del Oprimido (53 ed.). Siglo XXI Editores.
- Galindo Viaux, C. G. (2011). Investigación y Evaluación de la mejora en las estrategias docentes, para alcanzar la competencias . Proyectos de Investigación DIUV , Universidad de Valparaíso, Valparaíso.

- Galindo Viaux, C. (2012). Programa asignatura Sistemas Informáticos en Salud . Valparaíso: Departamento de Ingeniería Biomédica.
-
- Gámiz Sánchez, V. (2009). ENTORNOS VIRTUALES PARA LA FORMACIÓN PRÁCTICA DE ESTUDIANTES: IMPLEMENTACIÓN, EXPERIMENTACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA PLATAFORMA AULAWEB. UNIVERSIDAD DE GRANADA, Departamento de Didáctica y Organización Escolar. Editorial de la Universidad de Granada.
- Izaguirre, H. A. (2010). Sistemas de simulación computacional como estrategia cognitiva de aprendizaje. En U. R. Cukierman, J. M. Virgili, & edUTecNe (Ed.), *La tecnología educativa al servicio de la educación tecnológica: experiencias e investigaciones en la UTN* (págs. 75-109). Buenos Aires, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Jones, E., Voorhees, R., & Paulson, K. (2002). *Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives*. (U. D. Education, Ed.) Washington, DC, United States: National Center for Education Statistics.
- Mans Teixidó, C., Tejero Salvador, J., Valero Barranco, F., & al, e. (Guía para el diseño de un perfil de formación : Ingeniería Química). *Guía para el diseño de un perfil de formación : Ingeniería Química* (Primera edición ed.). Barcelona, España: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Marzo Navarro, M., Pedraja Iglesias, M., & Rivera Torres, P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas el caso de los ingenieros. (S. G. TÉCNICA, Ed.) *Revista de Educación* (341), 643-661.
- Molina Álvarez, A. T. (2000). Problemas actual de la enseñanza de la ingeniería: una alternativa para su solución. *Ingenierías* , III (7), 10-15.
- Prades Nebot, A. (2005). *Les Competències transversals i la formació universitària*. Programa de Doctorat: Qualitat Educativa en un Món Plural , Universitat de Barcelona, Departament de Mètodes d'Investigació i Diagnòstic en Educació, Barcelona.
- Schmidt, H., Boshuizen, H., & de Vries, M. (1992). Comparing problem-based with conventional education: A review of the University of Limburg medical school experiment. *Annals of Community-Oriented Education* , V, 193–198.
- Semenov, A. (2005). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza* (Anderson, Jonathan, Universidad de Flinders, Australia; ed.). (J. U. Anderson, Ed., F. Trías, & E. Ardans, Trads.)
- Valderrama Vallés, E., & et, a. (2009). *Guía para la evaluación de competencias en los trabajos fin de estudios en las ingenierías* (Primera edición ed.). Barcelona, España: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Wiegenstein, S. (1992). The future of Nontraditional/Interdisciplinary Programs: Margin or Mainstream? En S. J. Reithlingshoefer (Ed.), *Tenth Annual Conference on Non-traditional and Interdisciplinary Programs*, (págs. 191-201). Virginia Beach.