

ASPECTOS EN LA EVALUACIÓN DE CICLO: CICLO INICIAL DEL PROCESO FORMATIVO, CARRERA DE ING. CIVIL EN INFORMÁTICA

Marcos Lévano - Universidad Católica de Temuco - mlevano@inf.uct.cl
Gabriel Venegas - Universidad Católica de Temuco - gvenegas@inf.uct.cl
Mariajosé Marro - Universidad Católica de Temuco - mmarro2012@alu.uct.cl
Daniela Vallejos - Universidad Católica de Temuco - dvallejos2014@alu.uct.cl

RESUMEN

Este trabajo constituye un salto cualitativo en el desarrollo a nivel mesocurricular del proceso de evaluación de ciclo formación inicial del itinerario formativo, de la carrera de Ingeniería Civil en Informática en la Universidad Católica de Temuco. Cuyo objetivo es instalar mecanismos para el seguimiento y control periódico del plan de estudio respecto a las competencias generales y específicas a nivel de ciclos de formación de acuerdo al perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad Católica de Temuco.

Surge de la necesidad de hacer un mejoramiento microcurricular, actualización de competencias y actualizar cursos. Tal que, las validaciones de cambios internos en lo microcurricular sean visados por la dirección general de docencia de la UC Temuco. El trabajo tiene el propósito de especificar aspectos de estrategias para hacer la evaluación de ciclo inicial para retroalimentar al estudiante en su proceso de formación académico profesional. El desarrollo de este trabajo permite responder normas externas e internas que proporcionan un sustento legal a su aplicación. Destacan en el marco externo a los criterios de la Comisión Nacional de Acreditación (CNA) y en el ámbito interno institucional. La metodología de trabajo cubre un modelo basado en un conjunto de actividades integradas que son diseñadas bajo intervenciones para el ciclo inicial, acorde al modelo por competencias de la Universidad.

PALABRAS CLAVES: evaluación de ciclo, itinerario formativo, competencias generales y específicas, estudiantes.

INTRODUCCIÓN

Un conjunto de tendencias en el mundo actual han dado pie a impulsar revisiones importantes en la forma de impartir educación (Tobón, 2005; Tobón, 2007). Algunas de estas tendencias son: la globalización, el vertiginoso desarrollo tecnológico (Crawley et. al., 2007; Ischinger & Alba, 2009; CE2008, 2008), las nuevas estructuras organizacionales en las empresas y del modelo de convergencia (Bradley, 2010). Variadas iniciativas internacionales han dado como resultado propuestas de modelos, de metodologías y de prácticas que han sido recogidas e incorporadas en la educación superior en general. Un común denominador en muchas de estas propuestas es la orientación hacia una formación por competencias. Por estos motivos, en la UC Temuco se implementa un modelo de formación por competencias, que ha llevado a fortalecer e impulsar comunidades entre los docentes.

Para llevar el proceso formativo basado en competencias, en un grado de sustentabilidad hacia el desarrollo de capital humano profesional en la actualidad. Es necesario y primordial hacer pruebas de observación en períodos continuos del itinerario formativo en la carrera. El problema que se plantea es:

- ¿De qué manera podemos abordar aspectos estratégicos para el proceso de evaluación de ciclo inicial, en un curriculum de formación del pregrado en Ingeniería Civil en Informática?

El objetivo del trabajo es mostrar aspectos que se han cubierto a fin de instalar un mecanismo para el seguimiento y control periódico del plan de estudio respecto a las competencias generales y específicas a nivel de ciclos de formación de acuerdo al perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Civil en Informática de la Universidad Católica de Temuco.

El trabajo está organizado en cuatro secciones, la primera describe el Modelo de Competencias UCT, definiendo las competencias específicas y genéricas para la carrera de Ingeniería Civil en Informática, la segunda trata aspectos de diseño y marco de la evaluación de ciclo, la tercera se trata sobre los resultados del trabajo y orientaciones, en la cuarta se describen las conclusiones y referencias bibliográficas.

MODELO EDUCATIVO DE LA UC TEMUCO

El Modelo Educativo UC Temuco (Sánchez, 2008; UCT, 2008), asume estas demandas y la estructura en torno a cinco ejes fundamentales:

1. Formación basada en competencias como un compromiso con la gestión de la calidad del aprendizaje.
2. Aprendizaje significativo centrado en el estudiante.
3. Las TIC completamente integradas en los procesos de enseñanza y evaluación de aprendizajes.
4. Educación continua que potencia el aprendizaje a lo largo de la vida en un marco de equidad.
5. Formación Humanista Cristiana.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y GENÉRICAS EN INGENIERÍA CIVIL EN INFORMÁTICA

Competencias específicas

La carrera de Ingeniería Civil en Informática desarrolla cuatro competencias específicas; cada competencia presenta tres niveles de dominio respectivamente de menor a mayor complejidad en la formación de los estudiantes (Herrera et al., 2009), como se definen a continuación:

- **Desarrollo de software:** Desarrolla soluciones de software apropiadas para uno o más dominios de aplicación usando un enfoque de ingeniería de software que integra aspectos técnicos, éticos, sociales, legales y económicos.
- **Gestión en tecnologías de información:** Gestiona sistemas que involucran el uso de las tecnologías de hardware y software en una organización para la automatización de sistemas de gestión y procesos productivos.
- **Modelar y aplicar procedimientos de ciencia de la computación:** Modelar y aplicar soluciones informáticas a realidades del medio, aplicando procedimientos de las Ciencias de la Computación, tomando en cuenta aspectos abstractos, lógicos y científicos, con el propósito

para dar soluciones a los problemas asociados a contextos reales, usando métodos algorítmicos en el proceso de automatización de información.

- **Aplica las ciencias de la ingeniería:** Implementa modelos matemáticos y otros propios de la ingeniería y de las ciencias básicas empleando habilidades de razonamiento lógico deductivo para abordar problemas de análisis y diseño de sistemas tecnológicos, basados en software, ligados a especialidades de la ingeniería.

Competencias genéricas

Actuación Ética: Demuestra sentido ético sustentado en principios y valores de justicia, bien común y de la dignidad absoluta de la persona humana, que se traducen en actitudes y acciones de servicio a la sociedad, consecuente a las necesidades que ella le demanda como persona, ciudadano y profesional; además considerando el entorno sociocultural y el medio ambiente.

Valoración y respeto a la diversidad: Se preocupa por el desarrollo del otro en su dimensión humana, comprendiendo que las diferencias sociales, religiosas, de género, culturales y de capacidades, enriquecen la convivencia sin incurrir en prácticas discriminatorias.

Aprendizaje autónomo: Utiliza procesos cognitivos y metacognitivos para aprender de forma estratégica y flexible en función del objetivo de aprendizaje.

Trabajo colaborativo: Demuestra participación activa en contextos de este tipo de trabajo desarrollando, movilizandoy e integrando recursos y habilidades, tanto individuales como grupales (intercambiar información, asumir responsabilidades, resolver dificultades) para lograr eficientemente los objetivos comunes para los cuales se ha constituido un equipo de trabajo.

Creatividad e innovación: Genera ideas, estrategias, métodos, procesos sustentables y socialmente responsables, respondiendo a través productos o servicios originales a necesidades individuales y colectivas originadas en diversos entornos socioculturales, profesionales, laborales, científicos o tecnológicos.

ASPECTOS CUBIERTOS PARA LA EVALUACIÓN DE CICLO

a) Plataformas de enseñanza y aprendizaje

La interrelación de la comunidad de aprendizaje entre docentes, estudiantes, asistentes, ayudantes y colaboradores, se trabaja de forma natural en base a la revolución de las tecnologías de la Web 2.0 (Dabbagh & Reo, 2011a; Dabbagh & Reo, 2011b; Downes, 2008). De tal forma que el trabajo se aproxime al mundo en que vivimos y trabajamos, para generar respuestas en entornos de e-comunidades que buscan conocer, expandir, ayudar, colaborar, ser parte de un tercero, pese a los grandes obstáculos que se debe enfrentar en mundo diverso de patrones y conductas que se adquieren de la sociedad. El departamento de Ingeniería Informática dispone de medios controlados y abiertos para el desarrollo de actividades de enseñanza entre el docente, estudiantes, ayudantes y practicantes, disponiendo de artefactos tecnológicos, como: una plataforma educativa Moodle (Ferreira & Cardoso, 2005) (<https://educa.uct.cl/>). El otro artefacto tecnológico por el lado del desarrollo para la comunidad social de aprendizaje es la Red Social de Integración y Colaboración Educativa (RSICE) (<https://rs.inf.uct.cl/>), (Mellado et al., 2015). Por medio del RSICE se genera el desarrollo de la comunidad entre profesoralumnos, alumnos-alumnos, ayudantes-alumnos, ayudantes profesores, conduciéndose el desarrollo a la “era del conocimiento” o “sociedad del conocimiento”, que se caracteriza por la difusión de tecnologías de la información y la

comunicación (TICs) y la creciente demanda de nuevos enfoques educativos y pedagogías que fomenten el aprendizaje permanente.

b) Los nichos

Dentro de la disciplina de ciencias de la computación la diversidad acorde al avance y las especialidades recae en los docentes. Se define el artefacto de los nichos o áreas como sistemas colaborativos y las TIC en educación, la robótica y simulación, aprendizaje de máquinas y visión por computador, el desarrollo del software y la ingeniería de requerimientos, teoría de la computación e inteligencia artificial, la programación y diseño de interfaces gráficas de usuario, las telecomunicaciones y redes de computadores.

c) El desarrollo de la metacognición

Este artefacto se centra en generar un mecanismo de seguimiento y control del avance de la formación del estudiante, para ello un equipo de Comité Ejecutivo de Escuela (CEE) vela por detectar los estados en que se encuentra el estudiante. El estado interno por los atraviesa el estudiante es ajeno a la realidad que uno puede percibir, los impactos de respuestas son altos como el rendimiento académico, asistencia a clases, no comprensión de material de aprendizaje, desmotivación y estados de deserciones temprana, media o al final del período de formación.

Entre las preguntas que busca responder el comité se encuentran: ¿Cómo aprenden nuestros estudiantes?, ¿En qué fase del proceso cognitivo les cuesta más a los estudiantes asimilar el aprendizaje?, ¿Cuál es el grado de certeza antes, durante y después del proceso evaluativo?, ¿Qué ocurre en la mente del estudiante?, ¿Qué respuestas se pueden obtener de un proceso autoevaluativo del estudiante para generar una retroalimentación posterior?

d) Validación horizontal y vertical

En el curriculum de formación profesional, existen cinco talleres de integración de competencias, que están distribuidos desde el primer hasta el quinto. El objetivo de los talleres es integrar las competencias por niveles de progreso en el avance del desarrollo de la enseñanza y aprendizaje del individuo.

El nivel de integración vertical del proceso consiste en que las competencias que se trabajaron, en dos asignaturas por ejemplo, deben dar cuenta del progreso de esta competencia respecto a otras asignaturas de forma independiente en cada nivel; exista o no exigencia evaluativa. Mientras que para la integración horizontal el proceso consiste en que las competencias trabajadas en los niveles respectivos, deben dar cuenta de las siguientes actividades formativas que son vistas en asignaturas/cursos posteriores.

e) Mecanismo del desarrollo de actividades

El mecanismo del desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje se lleva a cabo en un instrumento denominado Guía de Aprendizaje del Estudiante (Lévano & Herrera, 2012). Este instrumento es clave para el proceso de la formación del estudiante por los siguientes aspectos: 1) Para el estudiante: Resultados de aprendizaje que debe alcanzar el estudiante se sabe lo esperado y se asume y declara en el instrumento que para alcanzar ese resultado se debe seguir un conjunto de actividades relaciones al desarrollo del ser, que hacer y conocer.

Para el docente: en el instrumento debe existir la triple concordancia (Lévano & Herrera, 2012), para salvaguardar el método, los objetivos y resultados del aprendizaje y evaluación. De esa forma nace un sentido al desarrollo cognitivo y metacognitivo.

f) Proyección de innovación a la docencia

Dentro del proceso de desarrollo de la docencia, la comunidad de aprendizaje se fortalece e innova en la docencia para que existan mejoras prácticas por medio de proyectos internos. Se logra una sinergia holística en los temas relacionados a la docencia universitaria y colaboraciones con otras disciplinas que convergen en necesidades comunes enfocándose en la educación por competencias.

DISEÑO DE EVALUACIÓN CICLO NIVEL INICIAL

En el diseño se ha planificado para los dos primeros años de la formación, intervenir en asignaturas de las líneas de gestión de tecnologías de información y la línea de ingeniería de software. Para ello, los cursos involucrados son dos asignaturas del segundo semestre y dos del cuarto semestre.

Parte del diseño consiste en identificar los resultados de aprendizaje, las competencias generales y específicas, definir el modo de trabajo con los estudiantes, definir la metodología de trabajo, reclutar al personal que intervendrá como docentes, ayudantes, encuestadores, y asesores. Mediante la figura 1, se indican los cursos seleccionados y modo de trabajo.

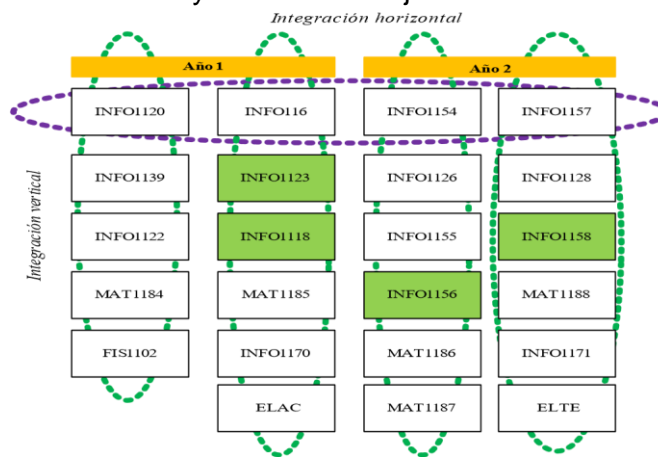


Figura N°1. Plan del curriculum a dos años, selección de asignaturas intervenidas.

Detalle de los elementos involucrados para evaluación del ciclo semestral,

Asignatura	Actores	Números de estudiantes	Tipo de trabajo	Modo de medición
Programación II (INFO1123)	2 docentes, 2 ayudantes, asesor/a	50	Caso, portafolio	Entrevistas grupales, encuestas
Desarrollo web (INFO1118)	2 docentes, 2 ayudantes, asesor/a	50	Caso, portafolio	Entrevistas grupales,, encuestas
Diseño de software (INFO1156)	2 docentes, 1 instructora, 1 ayudante, asesor/a	50	Proyecto, portafolio	Entrevistas grupales,, encuestas
Teoría de Grafos (INFO1158)	1 docente, ayudante, asesor/a	40	Caso, portafolio	Entrevistas grupales, encuestas

Tabla N°1. Distribución de elementos involucrados en la evaluación del ciclo.

MARCO DE TRABAJO DE LA COMUNIDAD FRENTE A EVALUACIÓN DEL CICLO

Escenario de dominio interno

El comité ejecutivo de escuela diseña y planifica las actividades durante el año académico. Se encarga de focalizar los temas que se trabajarán en función de la validación de competencias. Cada grupo está organizado en función de las disciplinas en la unidad misma. Los grupos tienen un coordinador para el mejor desarrollo de las actividades.

Todos los grupos son liderados por el director de carrera de cada unidad. Entre las tareas que desarrolla el comité ejecutivo está revisar y proponer rediseños de las guías de aprendizaje, aplicar en proyectos para desarrollo de nuevas formas de enseñanza en el aula, examinar el contexto del medio, generar vínculo entre las empresas del medio, encuentro de talleres para mostrar el estado desde la mirada de la empresa y desde la mirada interna de la carrera, revisar el proceso de avance de competencias de los estudiantes, generar nuevos esquemas de evaluación en base a rúbricas, trabajo colaborativo entre unidades de apoyo interno en la universidad.

Cada grupo de la comunidad genera una red de trabajo que permite la gestión de esquemas, uno basado en un entorno personal de aprendizaje o *personal learning environment* (PLE) (Dabbagh & Reo, 2011b) y otro basado en un ambiente de red personal de aprendizaje o *personal learning network* (PLN) (Werdmuller & Tosh, 2005). De manera tal que los generadores del desarrollo de los ambientes son los mismos estudiantes o profesores del grupo. Por medio de la plataforma RSICE (Mellado et al., 2015) o red social de integración y colaboración educativa, se generan las comunidades de trabajo respecto a cursos que se vienen dictando. Los grupos disponen de herramientas TICs como aulas virtuales, salas de *chat*, generación de encuestas, elaboración de documentos compartidos, módulo para asignación de actividades. Por otro lado, también se posee una plataforma, para que los grupos de la comunidad desarrollen el proceso de la enseñanza y aprendizaje, es por medio de Moodle donde se permite la gestión centralizada de los cursos mismos.

Escenario de dominio colaborativo

Los grupos de la comunidad interactúan con otras carreras para que exista apoyo en temas relativos a actividades formativas de distintos ámbitos. La idea del dominio colaborativo se centra en mantener los ejes presentes, por ejemplo, el desarrollo humanista cristiano centrado en el estudiante, el enfoque basado en competencias, dominio de las tecnologías de información y comunicación (TICs) y el desarrollo de una educación continua.

Es así como la comunidad interactúa con otras comunidades del área de las ciencias básicas para el desarrollo de rúbricas que permitan validar en forma compartida las distintas especialidades.

Escenario de unidades de apoyo transversales

Parte de lo que le sirve a la comunidad, y en lo que se centra la atención, es el tipo de estudiante que ingresa a la universidad, por este motivo se diseñan intervenciones ejes en primer año. De esta manera, se nivelan debilidades que los alumnos traen desde su enseñanza media. El soporte es intervenido por la unidad de recursos de aprendizaje (CRA: <http://cra.uct.cl/>). Otras de las unidades que apoya a la comunidad en cuanto a las mejoras prácticas en la docencia, es la unidad Centro de Desarrollo e Innovación Docente (CEDID: <http://www.cedid.uct.cl/>), este sule necesidades, por ejemplo, cuando se requiere traer expertos en temas de formación educativa para mantener a la comunidad nutrida de temas de interés que esta solicite.

RESULTADOS

Estilo de intervención

Para los estilos de intervención en las asignaturas se recurre a dos tipos de contextos: conocido y propuesto. Para ello se puede observar que se encuesta después de las actividades aplicadas donde se trata de validar si se propicia el uso de tecnologías de información y comunicación en el caso de competencia aprendizaje autónomo aplicado a 41 estudiantes (ver figuras 2-5).

Criterio 1: uso de recursos cognitivos y metacognitivos.

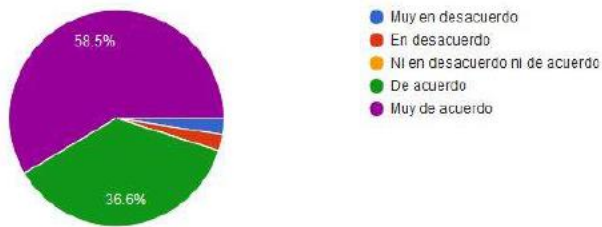


Figura 2: Pregunta ¿El profesor siempre le entrega una pauta para la tarea o trabajo que le asigna?

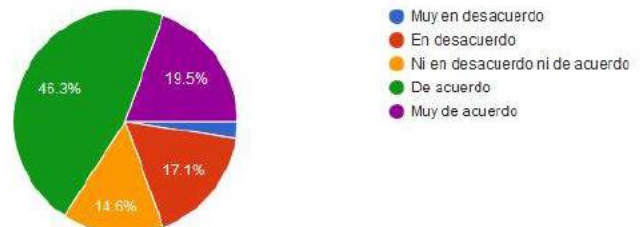


Figura 3: Pregunta ¿Siempre existe retroalimentación después que entrega su tarea?

Criterio 2: Estrategias para el logro del aprendizaje.

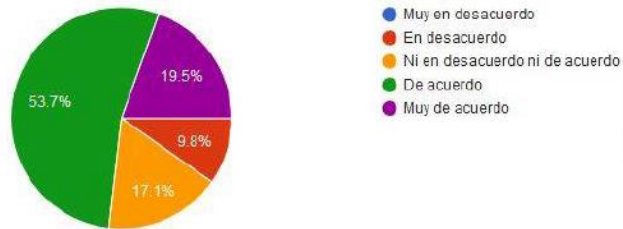


Figura 4: pregunta ¿El profesor siempre le enseña diferentes estrategias para abordar la tarea o trabajo?



Figura 5: Pregunta ¿Ud. siempre usa, para el desarrollo de su tarea, fuentes de apoyo del internet?

Nuevos casos de exploración

En lo que respecta a la asignatura de diseño de software se apertura la incursión de focalizar el diseño prototipado del punto de vista del diseño industrial donde se propone hacer reingeniería para casos como TedCare (FC01, 2018), VoiceStick (Brady et al., 2013), "Liftware Level" (Cook & Polgar, 2015) y Muse (Chen, 2017).

CONCLUSIONES

La evaluación de ciclo en el primer nivel permite generar mejoramiento en los aspectos de validación de competencias generales y específicas, actualizar material en asignaturas, sintonizar la realidad acorde a temas de enseñanza y aprendizaje, revisión de los resultados de aprendizaje que permiten lograr el perfil profesional y se observa el grado de profundidad con que se trata el contenido y nivel de uso de herramientas.

Se permite la apertura del trabajo multidisciplinario para desarrollar las competencias generales con respecto a la colaboración, autonomía, valoración ética, respeto a la diversidad y la creatividad e innovación.

Con el propósito de conectar las disciplinas de Diseño Industrial e Ingeniería en Informática se debe tener en cuenta el proceso que ambas tienen en la concepción de un producto u objeto. El diseño por su parte, buscará conciliar la función utilitaria, su forma y la interacción con el usuario (Gay & Samar, 2004). Mientras que el área de la Informática a través del estudio de casos de usos, hace un análisis del funcionamiento y la interacción utilitaria de actores con el sistema (Larman, 2005).

REFERENCIAS

Bradley G. (2010). The Convergence Theory on ICT, Society and Human Beings – towards the Good ICT society. *tripleC* 8(2): 183-192, 2010, ISSN 1726-670X, <http://www.triple-c.at>

Brady, E., Morris, M., Zhong, Y., White, S., & Bigham, J. (2013). Visual challenges in the everyday lives of blind people. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '13*. doi:10.1145/2470654.2481291

Chen, J. (2017, January 6). Muse, The Brain Sensing Headband: Updated Product Review |. Recuperado de <https://www.medgadget.com/2017/01/muse-brain-sensing-headband-updatedproduct-review.html>

- Cook, M., & Polgar, M. (2015). *Assistive technologies: Principles and practice* (4th ed.). Recuperado de: https://www.advantageceus.com/sites/advantageceus2/uploads/documents/Courses/Assistive_Technology/AT-Module_1-Web_Course.pdf
- Crawley, E., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. (2007). *Rethinking engineering education: The CDIO approach*. Vol. 14, 286 p.
- CE2008, IEEE/ACM Joint Task Force on Computing Curricula. *Computer Engineering 2008. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering*. IEEE CS Press and ACM Press, Dec. 2008 <http://www.acm.org/education/curricula.html>.
- Dabbagh, N., & Reo, R. (2011a). Impact of Web 2.0 on higher education. In D. W. Surry, T. Stefurak, & R. Gray (Eds.), *Technology integration in higher education: Social and organizational aspects* (pp. 174–187). Hershey, PA: IGI Global.
- Downes, S. (2008) "The Future of Online Learning: Ten Years On". Online. Visitado en mayo 22 de 2012. En línea: <http://www.downes.ca/me/mybooks.htm>.
- Dabbagh, N., & Reo, R. (2011b). Back to the future: Tracing the roots and learning affordances of social software. In M. J. W. Lee, & C. McLoughlin (Eds.), *Web 2.0-based e-learning: Applying social informatics for tertiary teaching* (pp. 1–20). Hershey, PA: IGI Global.
- Ferreira, J.M., Cardoso, A. (2005) A Moodle extension to book online labs. *International Journal of Online Engineering* (iJOE), Vol 1, No 2.
- FC1, Fuente web (2018). TedCare, pulsera para monitorear los signos vitales del bebé. Disponible en: <http://elempresario.mx/emprendedores/tedcare-pulsera-monitorear-los-signosvitales-bebe>
- Gay, Aquiles; Samar, Lidia (2004). *El diseño industrial en la historia*. Córdoba: Ediciones Tec.
- Herrera, O. Lévano, M., Mellado, A., Schindler, M., Donoso, G., & Contreras, G. (2009). *Perfil de la Carrera Ingeniería Civil en Informática*. UCT, Temuco: UC Temuco.
- Ischinger, B. & Alba, P. (Ed.). (2009). *La educación superior en Chile*. OCDE Chile, París: Banco Mundial.
- Lévano, M & Herrera, O. (2012): Diseño de una guía de aprendizaje para el estudiante en un modelo basado en competencias, para la carrera de Ingeniería Informática. SOCHEDI'12. Antofagasta, Sept.
- Larman C. (2005). *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development*, 3rd Edition.
- Mellado, A., Lévano, M. & Herrera, O. (2015). *Red Social de Integración y colaboración educativa*. Escuela de Ingeniería Informática, UC Temuco.
- Sanchez, T. (Ed.). (2008). *Modelo Educativo de la UC Temuco*. Dirección General de Docencia. Temuco: Universidad Católica de Temuco.
- Tobón, S. (2005). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE, Colombia.
- Tobón, S. (2007). *Metodología sistémica de diseño curricular por competencias*. Bogotá: Grupo cife.ws.
- Taramasco, C. & Demongeot, J. (2011). Collective intelligence, social networks and propagation of a social disease, obesity. *Emerging Intelligent Data and Web Technologies (EIDWT)*. IEEE.
- UCT. (Ed.). (2008). *Competencias Genéricas para la formación integral de ciudadanos socialmente responsables*. Dirección General de Docencia, Temuco: UC Temuco.

Wermuller, B. & Tosh, D. (2005): Elgg – A Personal Learning Landscape. ETSL-EJ, *Electronic Journal*, Vol. 9(2).