

COMUNIDAD VIRTUAL DE PRÁCTICA PARA VALIDACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA.

Herrera, Oriel A., Escuela de Ingeniería Informática Universidad Católica de Temuco, oherrera@uct.cl
Mejias, Patricia. Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Católica de Temuco. pmejias@uct.cl

RESUMEN

Las competencias genéricas están siendo consideradas fuertemente por la industria al momento de contratar nuevos profesionales. Por esta razón, las instituciones de educación superior están incorporando metodologías y modelos en sus procesos de formación para desarrollar de manera apropiada las competencias genéricas en sus estudiantes. En la Universidad Católica de Temuco (UC Temuco), el nuevo modelo educativo considera las competencias como un eje central, incorporando en cada curso el desarrollo tanto de competencias específicas como genéricas. Dentro de las evaluaciones de este modelo, se ha reportado que la validación de las competencias genéricas en cada curso es uno de los procesos más complicados. Por este motivo hemos implementado una estrategia que permite facilitar el proceso, la cual considera dos grandes componentes: i) una comunidad virtual de práctica, y ii) las TIC como elemento facilitador de las actividades de validación. Creamos un conjunto importante de actividades basadas en TIC que los miembros de la comunidad pueden usar y adaptar para sus cursos. Luego, los miembros de la comunidad pueden reportar a ésta sus resultados, subiendo sus propias actividades incluyendo además los productos generados por los estudiantes. De este modo, la comunidad virtual de práctica actúa como un andamiaje que facilita el proceso de validación de las competencias. Tanto estudiantes como académicos han mostrado un grado de satisfacción favorable con la experiencia.

PALABRAS CLAVES: Comunidad virtual de práctica; competencias genéricas; TIC

INTRODUCCION

La formación de ingenieros a nivel global está siendo abordada con una mirada innovadora, de modo que pueda dar respuesta a las necesidades y demandas del mundo globalizado. Diversas aristas se desprenden en el proceso de formación de ingenieros (Wankat, Oreovicz, 2015). Una de ellas es la práctica docente, es decir, las metodologías que el docente adopta con el propósito de asegurar una formación de calidad en los futuros ingenieros. Sin embargo, el docente no ha sido formado para enseñar ingeniería, y tampoco existen licencias que certifiquen la formación para enseñanza de ingenieros (Katehi et al., 2009). Por lo mismo, hoy están en boga iniciativas como CDIO (Martínez et al., 2013) (Wang et al., 2016), STEM (Kelly et al., 2014) (González, Kuenzi, 2012), enfoques que buscan desarrollar una formación en ingenieros que sea acorde a los requerimientos del medio. También, otro elemento importante es la relevancia que adquiere en la formación en ingeniería la vinculación universidad-industria (Orozco, 2015) (Santoro, Gopalakrishnan, 2015). Sumado a todo lo anterior, otro elemento que ha cobrado gran importancia en la formación en todas las disciplinas, y por tanto también en ingeniería, es el énfasis en el desarrollo en el estudiante de competencias genéricas (o competencias blandas). Hoy cada vez más la industria incorpora en sus perfiles de contrataciones estas competencias genéricas, relevándolas a un nivel de importancia que son un factor de decisión en el momento de contratar a un profesional (Stevens, Norman, 2016). Por lo mismo, agencias acreditadoras en ingeniería incluyen en su proceso de acreditación la revisión del desarrollo

de las competencias genéricas dentro del curriculum (Kranov et al., 2008). Es el caso de la agencia ABET que define competencias como: trabajo en equipos multidisciplinarios, responsabilidad ética profesional, comunicación efectiva, aprendizaje autónomo, entre otras (Chidthachack et al., 2013).

En la Universidad Católica de Temuco (UC Temuco), Chile, se ha definido un modelo educativo que incorpora fuertemente el desarrollo de las competencias genéricas en los estudiantes (UCT, 2008). En la Facultad de Ingeniería, este modelo comenzó a aplicarse desde 2010. Sin embargo, a pesar de los buenos resultados, las evaluaciones de la implementación del modelo han arrojado como resultado que uno de los aspectos más difíciles de implementar es la validación del desarrollo y logro de las competencias genéricas en los estudiantes.

Por otro lado, el avance en las tecnologías de información y comunicación (TIC) ha llevado de una manera casi natural su inclusión en los procesos educativos de formación. Todas las Instituciones de Educación Superior están considerando la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Dado este escenario, en este artículo se presenta un trabajo en desarrollo de uso de TIC para generación de actividades que permiten validar competencias genéricas. La estrategia utilizada considera dos grandes componentes. Primero, herramientas de autoría de la Web 2.0 que son utilizadas por el profesor y los estudiantes para el desarrollo de las actividades. Y segundo, una comunidad virtual de práctica (Johnson, 2001) que permite a los profesores, por un lado, acceder a un conjunto de actividades predefinidas, y segundo compartir sus experiencias y resultados utilizando formatos estandarizados que responden al modelo de la Universidad. La comunidad virtual de práctica, reconoce principios pedagógicos como: hacer progresar el conocimiento y las habilidades colectivas; compromiso de construir y compartir conocimientos nuevos; enfatiza el aprendizaje autónomo y autorregulado, en la adquisición de habilidades y estrategias de aprendizaje metacognitivas y en el aprender a aprender; entre otras (Gairin, 2006).

Se presenta en primer lugar los aspectos relevantes del modelo educativo de la UC Temuco en relación a la incorporación de las competencias genéricas. Luego, se describen los principales problemas encontrados en la implementación del modelo. A continuación se presenta el modelo de validación de competencias genéricas usando las TIC. Y finalmente se presentan los resultados y conclusiones obtenidas a la fecha.

LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS EN EL MODELO EDUCATIVO UC TEMUCO

El Modelo Educativo de la Universidad Católica de Temuco (UCT, 2008), ha establecido que las carreras de pregrado cuentan con un perfil de egreso académico profesional, entendido como la declaración pública de aquellas habilidades que un estudiante debe demostrar para que la Universidad le otorgue el título profesional y el grado académico. Uno de los ejes del Modelo Educativo descrito anteriormente es la formación basada en competencias, entendidas estas como una herramienta de formación general, enfocadas al desarrollo integral de los estudiantes (UCT, 2008). De las diferentes categorizaciones para trabajar competencias, se ha optado por la clasificación que diferencia competencias genéricas y competencias específicas, porque permite representar el sentido formativo e integrador al que aspira el plan institucional de desarrollo. Esta decisión se ha sustentado al considerar que la clasificación ha sido adoptada por el Proyecto Tuning, por numerosas universidades de Europa y América Latina, y ha sido utilizada por Tobón (Cardona et al., 2013) en su enfoque sistémico de las competencias.

Las competencias genéricas son aquellas que permiten el desarrollo de las personas, tanto en su dimensión intrapersonal como de interacción con otros. Estas competencias se encuentran presentes en la realización de numerosas y variadas actividades y en diferentes

contextos, y deberían ser ejes transversales para todo currículo. En otros términos, las competencias genéricas ‘identifican los elementos comunes que pueden ser compartidos con cualquier carrera’.

Para estos propósitos se ha definido un conjunto de competencias genéricas orientadas a la formación de profesionales integrales y que en su conjunto constituyen el sello propio de la institución. Las que en su conjunto poseen una estructura que considera definición, criterio de evidenciación, niveles de dominio e indicadores; articulados de tal forma de otorgar al docente las facilidades para validar su evidenciación. Cada competencia supone distintas habilidades que el estudiante debe alcanzar para su validación. Por su parte cada asignatura puede tener distintos niveles de dominio, según el tramo del currículum al que se adscribe. Por ejemplo, para cursos de primer año, están asociadas competencias con nivel de dominio I, en cambio asignaturas terminales de cuarto o quinto año tienen asociadas competencias con nivel de dominio III.

Por ejemplo, Gestión tecnológica ha sido considerada una de las diez competencias en la UC Temuco. Esta competencia en su definición establece: “utiliza de manera pertinente y con idoneidad las tecnologías de la información y la comunicación requeridas para desenvolverse en el contexto académico y profesional”. Uno de los criterios definidos para esta competencia es Comunicación e Interacción, el cual según el Nivel I de dominio, sugiere los siguientes indicadores: Lee y responde sus correos en forma oportuna, Entra a la plataforma educativa con frecuencia y oportunidad requerida.

A continuación se describe la definición que aporta el Modelo educativo al que se hace referencia, para cada una de estas competencias:

- Trabajo en equipo: demuestra integración y colaboración de forma activa en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones.
- Gestión del conocimiento: Procesa Información para la generación del conocimiento lo que implica conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar, evaluar y transformar según las necesidades de aprendizaje y trabajo, y de acuerdo a las exigencias del medio sociocultural.
- Creatividad e Innovación: Genera nuevas respuestas, productos o servicios para responder mejor a las necesidades personales y de otros originadas en el entorno sociocultural, profesional, laboral o científico.
- Aprendizaje Autónomo: Se responsabiliza de su propio aprendizaje, lo que lleva a utilizar procesos cognitivos y metacognitivos para aprender de forma estratégica y flexible, en función del objetivo de aprendizaje.
- Comunicación Oral y escrita: Emplea de manera correcta y pertinente el idioma castellano de forma oral y escrita, para un adecuado desenvolvimiento profesional
- 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 traduce en actitudes y acciones de servicio a la sociedad responsablemente en respuesta a las necesidades que ella le demanda como persona, ciudadano y profesional.

Como ya se ha indicado de un total de diez competencias genéricas, para efecto de este trabajo, las competencias genéricas que se consideran son: trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, gestión del conocimiento, creatividad e innovación, gestión tecnológica, y comunicación oral y escrita.

La Tabla 1 muestra un ejemplo de criterio e indicador asociado a una competencia, y que pueden ser considerados para el diseño de las actividades de aprendizaje que permitan la validación de una competencia en específico.

Tabla 1. Especificación de una competencia genérica en función de criterios e indicadores

Competencia	Criterio	Indicador
Trabajo en Equipo	Compromiso de pertenencia al equipo	Desarrolla las tareas asignadas por el equipo de trabajo.
Gestión del conocimiento	Manejo de la Información	Utiliza buscadores, sitios web y bibliotecas de fácil acceso o indicadas por el profesor para encontrar la información solicitada.
Creatividad e innovación	Flexibilidad	Busca información o recursos utilizados en la construcción de respuestas o soluciones al problema del entorno analizado.
Aprendizaje Autónomo	Estrategia de Aprendizaje	Utiliza organizadores gráficos, tales como mapas conceptuales, mentales o semánticos como estrategia de aprendizaje.
Comunicación Oral y escrita	Producción de textos escritos	Usa normas lingüísticas, adecuadas al tipo de texto

Una forma de abordar los procesos de validación para las distintas competencias, está basado en promover el uso intensivo de las TICs para favorecer el aprendizaje. fundamentalmente si se consideran aspectos como:

- Las TIC permiten traspasar las fronteras de la sala de clase, asignatura, Universidad; facilitando un desarrollo más íntegro del estudiante.
- Las TIC permiten acceder a gran cantidad de información y conocimiento en todas las áreas del saber.
- Las TIC permiten potenciar los aprendizajes previos de cada estudiante en forma personalizada, a la vez que se puede atender de mejor forma la diversidad de estilos con que los estudiantes de hoy aprenden.

La apuesta de esta innovación está basada en incorporar a las actividades de aprendizaje el uso de TIC, de manera que los estudiantes tengan más y mejores posibilidades de desarrollar su aprendizajes, a la vez que desarrollan habilidades que pueden ser consideradas evidencias que permitan la validación de competencias genéricas.

PROBLEMAS DE IMPLEMENTACION DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICA

Como se ha mencionado la validación de competencias y la incorporación de TIC en el aula, constituyen una dificultad que retrasa la implementación del modelo educativo mencionado. Por su parte, el cuerpo de académicos reporta que la incorporación de competencias genéricas, es uno de los elemento más complejos de articular y evaluar. En muchos casos, el criterio de evidenciación de una competencia genérica en una asignatura, está asociado a la aprobación del curso, lo que quiere decir que estudiante que aprueba el curso, valida su competencia genérica, modalidad que acusa una falta al seguimiento real del desarrollo de la habilidad demandada en la declaración de la competencia que se establece en el currículo.

Hasta ahora se hacen esfuerzos para que las actividades de docencia estén orientadas al desarrollo de habilidades que permita evidenciar competencias genéricas, al mismo tiempo que se promueve el desarrollo de aprendizajes en las horas autónomas. Responsabilidad que tiene dos componentes el diseño de la actividad de aprendizaje por parte del profesor y la ejecución de esta actividad por parte del estudiante.

Al considerar el rol del profesor, el problema sustancial que se declara es la falta de orientaciones explícitas para implementar y desarrollar actividades en aula y fuera de ella, que permitan registrar evidencias objetivas para la validación de competencias genéricas en el desempeño de los estudiantes. Para estos fines se considera la incorporación de las TIC. Considerando que existe mucha investigación sobre la incorporación de TIC a la educación, en áreas como: ambientes de aprendizaje, trabajo colaborativo, comunidades virtuales de aprendizaje, no se ha explorado su aporte al desarrollo de habilidades transversales, como en este caso la validación de competencias genéricas.

La experiencia que se reporta está orientada a generar modelos explícitos de incorporación de TIC en actividades de aprendizaje con el propósito de reunir las evidencias necesarias para la validación de competencias genéricas en cada estudiante. Para estos efectos, se trabajó en el diseño e implementación de un conjunto de actividades genéricas y transferibles, que permitan a cualquier académico adaptar y replicar en sus asignaturas estas actividades de aprendizaje. Las que estarán enfocadas a que los estudiantes, por medio de las TIC, puedan evidenciar competencias genéricas que deben ser validadas en las distintas asignaturas contempladas en su currículum, en concordancia con los niveles de desempeño que se indican.

MODELO DE VALIDACIÓN DE COMPETENCIAS GENÉRICAS CON TIC

El modelo propuesto en este trabajo considera dos grandes componentes. Primero, un conjunto de herramientas de autoría de la Web 2.0 que son utilizadas en las actividades que permiten validar las competencias genéricas. Y segundo, una comunidad virtual de práctica donde los profesores de distintas áreas pueden compartir sus actividades y experiencias. Esta comunidad provee de un andamiaje que facilita el intercambio de actividades, definiendo artefactos utilizados al momento de compartir actividades. En la Fig. 1 se muestra un esquema de cómo opera la comunidad virtual de práctica.

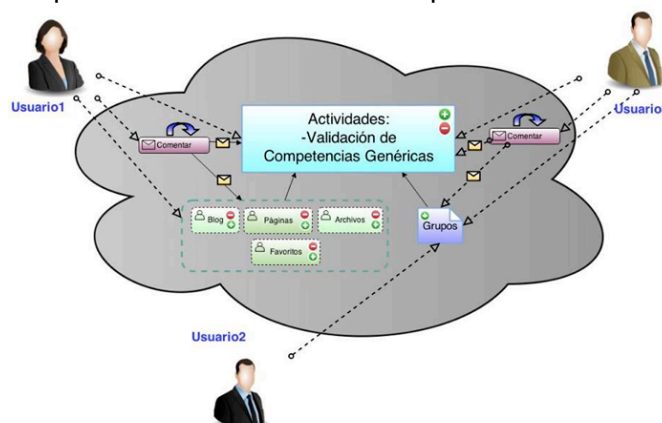


Figura N° 1. Comunidad virtual de práctica para validar competencias genéricas

La comunidad se centraliza bajo una plataforma social educativa de código abierto, ELGG (Sharma, 2008). Esta plataforma provee de herramientas para usuarios y para grupos, tales como blogs, archivos, páginas, foros, editor colaborativo, mensajería, entre otros. Sobre esta plataforma se realizó un desarrollo informático de modo que, además de las herramientas

clásicas de la plataforma, se incorporan las funcionalidades para que la comunidad de práctica pueda compartir las actividades de validación de competencias genéricas.

Una de las herramientas que provee la plataforma para la comunidad virtual es un buscador de actividades de validación de competencias genéricas. La Fig. 2 muestra la interfaz del buscador. Se pueden realizar búsquedas de actividades subidas por otros miembros de la comunidad utilizando uno o más criterios.

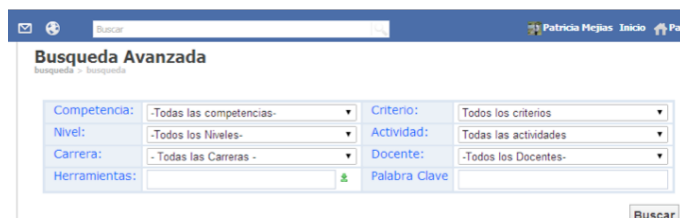


Figura Nº 2. Interfaz de búsqueda de actividades de validación de competencias genéricas

El resultado a una búsqueda es visualizado en una tabla con nueve columnas de información: el docente, el título de la actividad, el objetivo de la actividad, la competencia genérica que se valida en esa actividad, el criterio trabajado para esa competencia, el nivel de la competencia, la carrera, y las herramientas de autoría de la Web 2.0 usadas en la actividad (ver Fig. 3).

Resultados para “todas las competencias”





Docente	Título	Objetivo	Competencia	Criterio	Nivel	Actividad	Carrera	Herramientas
	Usando glosario para levantar conocimientos	Construir durante el semestre un glosario de forma colaborativa	Comunicación oral y escrita	Producción de textos escritos	1	Nuevas	Ing. civil informática	Google Docs
	Aplicación Leyes de los gases	Desarrollo de habilidades para aplicar leyes de los gases	Comunicación oral y escrita	Producción de textos escritos	1	Nuevas	Agronomía	Presentaciones Google docs
	Creando un personal learning environment	Creando una red personal de aprendizaje	Comunicación oral y escrita	Producción de textos orales + expresión oral	1	Nuevas	Ing. civil informática	Scoop it
	Demostrando las habilidades para gestión tecnológica	Desarrollar una actividad para demostrar gestión tecnológica	Gestión tecnológica		1	Nuevas	Ing. civil informática	Facebook, aqua data

Figura Nº 3. Resultado de una búsqueda de actividades de validación de competencias genéricas

A su vez el miembro de la comunidad puede acceder a todas las actividades asociadas a una competencia genérica en particular. Una misma actividad puede haber sido ejecutada por distintos docentes en distintas carreras de ingeniería. Por lo tanto, la misma actividad con sus particularidades puede haber sido utilizada de base para crear una nueva actividad a compartir en la comunidad por distintos miembros. En la Fig. 4 se muestra parte de las actividades asociadas a la competencia genérica de comunicación oral y escrita y que han sido subidas a la comunidad por distintos miembros.

Criterio	Nivel	Actividad	Herramienta	Profesores
Producción de textos escritos	1	Activación de Conocimientos previos	Google docs	
	1	Investigación grupal en formato digital	Moodle, Slideshare	
	1	Publicación colaborativa	Blogger	
	1	Ensayo digital sobre un contenido específico	Calameo , Moodle	
Producción de textos + expresión oral	1	Investigación grupal, presentación digital	Prezi , Slidesahre	
	1	Entrevista y publicación	Blogger	
	1	Debate y publicación en web	Youtube , Moodle	
	1	Video de clase desarrollada por los estudiantes	Dropbox , Youtube , Moodle	

Figura N°4. Actividades de la comunidad para la competencia comunicación oral y escrita. Ejemplos subidos por los miembros.

La comunidad cuenta con un conjunto de actividades de base; es decir, actividades que pueden ser usadas por cualquier miembro para elaborar una actividad propia a aplicar en un curso. Estas actividades de base pueden ser agregadas solo por los administradores o moderadores de la comunidad. Para agregar una nueva actividad de base se provee de un artefacto con una estructura definida. Este artefacto es un formulario que incluye los siguientes elementos: Competencia genérica a validar, Criterio a validar, Nivel, Nombre Actividad, Modalidad, Herramientas TIC 2.0, Actividad requisito, Descripción resumida, Precondición, Descripción, Postcondiciones, Competencia genérica extra a validar.

Ejemplo de Actividades Definidas para la Comunidad

A continuación se muestra un ejemplo de una actividad de base que puede ser usada por los miembros de la comunidad.

- Competencia: Comunicación oral y escrita.
- Criterio: Producción de textos escritos.
- Nivel: 1.
- Nombre Actividad: Activación de conocimientos previos.
- Modalidad: Individual.
- Herramientas TIC: Google Drive (Docs).
- Actividad Requisito: Ninguna.
- Descripción Resumida: Actividad preferencial para inicio de semestre donde el docente solicitará un documento en Google Drive en el cual los estudiantes deberán dar respuesta a un conjunto de preguntas sobre conocimiento previos que son requisito para el curso.

- Precondiciones: i) Cada estudiante debe poseer una cuenta Google apps, ii) El estudiante debe estar registrado en el curso en la plataforma Moodle, iii) El estudiante debe tener desarrollado el nivel 1 de la competencia genérica de gestión tecnológica.
- Descripción: El docente, al inicio del semestre, prepara una serie de preguntas sobre conocimientos previos que debe manejar el estudiante para el curso en desarrollo. Estas preguntas son formuladas en una Tarea en Moodle. El estudiante deberá crear un documento en Google Drive donde dará respuesta a las preguntas generadas. Se solicita como producto a entregar, el link de acceso al documento en Google Drive.
- Postcondiciones: i) El docente debe cerrar la actividad en Moodle al final del período de vigencia, ii) El docente debe retroalimentar en el mismo documento Google Drive a cada estudiante.
- Competencia genérica extra: Gestión del conocimiento.

METODOLOGÍA

Para el diseño de las actividades de aprendizaje usando TIC para la validación de competencias genéricas se desarrollaron las siguientes etapas:

1. Revisión de los planteamientos y especificaciones del documento institucional en el que se enuncian, y describen cada una de las 10 competencias genéricas propuestas. En este documento se explicitan los descriptores e indicadores de validación. De esta forma se definió un modelo de actividades didácticas utilizando TIC, cuya implementación permitirá recoger evidencias concretas para la validación de las competencias genéricas. En cada caso se seleccionan las competencias genéricas que están explícitamente vinculadas a una asignatura en particular y en particular asociadas más directamente a ingeniería, como las descritas por la ABET.
2. Selección de las herramientas TIC que permitan implementar las actividades para la validación de competencias genéricas, y desarrollo de aprendizajes significativos, en concordancia con los contenidos propios de cada asignatura. La selección de estas herramientas se basa en criterios de gratuidad, accesibilidad, facilidad y versatilidad en el uso.
3. Elaboración de un conjunto de actividades de base para cada una de las competencias genéricas seleccionadas. Para cada competencia se crean una o más actividades de base, las que se vinculan a uno o más criterios de cada competencia. Estas actividades de base se ponen a disposición de la comunidad virtual de práctica de modo que quienes las utilicen puedan subir ejemplos de implementación en sus cursos de ingeniería.
4. Capacitación para el uso de herramientas TIC seleccionadas: Estudiantes y equipo de trabajo se capacitaron en el uso de herramientas y actividades para ser aplicadas en un proceso de validación de competencias genéricas.
5. Implementación de las actividades diseñadas en distintas áreas disciplinarias, de modo de validar su transferencia a otros programas académicos existentes.
6. Diseño y construcción de una Guía para la validación de Competencias genéricas usando TIC. Esta guía se desarrolla en formato digital, y se pone a disposición de los docentes a través de la comunidad virtual, de manera que permita apoyar el proceso de validación de competencias genéricas en las distintas asignaturas y carreras.

RESULTADOS

Se dispone de una guía transversal que permite al cuerpo de académicos, independientemente de la asignatura en la que trabajan, desarrollar actividades basadas en

TIC para la validación de las competencias genéricas tales como trabajo en equipo, aprendizaje autónomo, gestión del conocimiento, creatividad e innovación, gestión tecnológica, y comunicación oral y escrita.

Aún el conjunto de docentes participantes de la comunidad es reducido, sin embargo, se ha podido elaborar un conjunto importante de actividades de base (transversales) y ejemplos de implementación de las mismas en distintos cursos. Pensamos que se puede producir un efecto multiplicador que impacte de manera notoria y positiva el proceso de validación de competencias genéricas en la UC Temuco. Además, por tratarse de una comunidad virtual, se vislumbra la posibilidad de iniciar colaboraciones con docentes de otras latitudes, que desde su experiencia o necesidad puedan aportar o nutrirse de la comunidad creada.

El logro de lo anteriormente descrito permitirá contar con estudiantes motivados que mejoren sus tasas de aprobación, sus promedios de notas y satisfacción, con un uso eficiente de sus horas autónomas y con conciencia de validación de las competencias genéricas.

CONCLUSIONES

La implementación de esta iniciativa permitirá disponer de una metodología de uso de apoyo a los docentes, en el cual se explicitan actividades de aprendizaje diseñadas y orientadas a la validación de competencias genéricas, en directa relación con el proceso formativo propio de cada asignatura. De esta forma, independientemente de la asignatura, cada docente, podrá incorporar diversas actividades mediadas con TIC al disponer de un conjunto de herramientas para potenciar los aprendizajes propios de su disciplina y a la vez validar competencias genéricas.

Como una forma de apoyar el proceso de validación de competencias genéricas declarado en el modelo educativo UC Temuco, la incorporación de estas herramientas permitirá formalizar una práctica docente que permita validar competencias genéricas al poner a disposición de los estudiantes más y mejores oportunidades para su evidenciación.

Un último elemento se relaciona con las redes de trabajo que de esta iniciativa se pueden desprender, dado que la idea es replicable a todos los programas académicos que imparte la universidad. Se consigue con ello un criterio o pauta de trabajo común para toda la comunidad universitaria que puede hacer uso de este recurso y personalizarlo a su área de desempeño. De esta forma contar con una metodología o guía que apoye el proceso de validación, sin duda sería un salto cualitativo importante en el modelo.

En concreto la idea base de este proyecto es proporcionar herramientas transversales apoyadas en las posibilidades que las TIC ofrecen para que cada docente pueda implementar actividades de validación de competencias debidamente articuladas con los aprendizajes propios de cada asignatura y de manera significativa para todos los estudiantes. Con ello se pretende contribuir al proceso de validación de competencias genéricas, en todos los niveles descritos, al proporcionar más y mejores oportunidades reales de validación a la vez que se proporciona apoyo especializado a docentes y estudiantes que favorecen esta instancia.

REFERENCIAS

- Cardona, S., Velez, J., & Tobón, S. (2013, May). Towards an adaptive system based on competences. In Communications and Computing (COLCOM), 2013 IEEE Colombian Conference on (pp. 1-6). IEEE.
- Chidthachack, S., Schulte, M. A., Ntow, F. D., Lin, J. L., Moore, T. J., & Center, S. E. (2013, October). Engineering Students Learn ABET Professional Skills: A Comparative Study of Project-Based-Learning (PBL) versus Traditional Students. In ASEE North Midwest Section Conference (pp. 17-18).
- Gairin, S. J. (2006). Las comunidades virtuales de aprendizaje. *Educar* 37, pp. 41-64.
- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Johnson, C. M. (2001). A survey of current research on online communities of practice. *The internet and higher education*, 4(1), 45-60.
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (2009). Engineering in K-12 education. Committee on K-12 Engineering Education, National Academy of Engineering and National Research Council of the National Academies.
- Kelly, A. E., Lesh, R. A., & Baek, J. Y. (2014). Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching. Routledge.
- Kranov, A. A., Hauser, C., Olsen, R. G., and Girardeau, L. (2008). A direct method for teaching and assessing professional skills in engineering programs. ASEE
- Martínez, C., Muñoz, M., Cárdenas, C., & Cepeda, M. (2013). Adopción de la Iniciativa CDIO en los Planes de Estudio de las Carreras de la Facultad de Ingeniería de la UCSC. In 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology Cancún, México (pp. 1-10).
- Orozco, R. (2015). Proyecto Universidad-Industria. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 27.
- Santoro, M. D., & Gopalakrishnan, S. (2015, August). Assimilating external knowledge: A look at university-industry alliances. In Management of Engineering and Technology (PICMET), 2015 Portland International Conference on (pp. 227-237). IEEE.
- Sharma, M. (2008). *Elgg social networking*. Packt Publishing Ltd.
- Stevens, M., & Norman, R. (2016, February). Industry expectations of soft skills in IT graduates: a regional survey. In Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference (p. 13). ACM.
- UCT (2008). Modelo educativo UC Temuco. Principios y lineamientos. En línea (mayo 02 de 2016). Recuperado desde <http://www.uctemuco.cl/archivos/modeloeducativo.pdf>
- Wang, L. H., Wu, X. Q., & Li, L. (2016). Research on Engineering Education Mode Based on CDIO Concept: Take Food Machinery Major as an Example. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 10(10), 776-779.
- Wankat, P. C., & Oreovicz, F. S. (2015). *Teaching engineering*. Purdue University Press.