

METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN EN CURSO DE INGENIERÍA

Cristian Carvallo González - Universidad Técnica Federico Santa María - cristian.carvallo@usm.cl
Hugo Osorio Zelada - Universidad Técnica Federico Santa María - hugo.osorio@usm.cl

RESUMEN

En este estudio se analiza el caso del uso de metodologías activas para el aprendizaje y la evaluación en el curso de Evaluación de Proyectos Generales, el cual se dicta en el Campus Vitacura de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Se utilizaron las aplicaciones *Kahoot*, *Mentimeter*, *IF-AT* para la construcción de instrumentos de evaluación y desarrollo de contenidos.

Se presenta la planificación del programa del curso y cómo se aplican las herramientas indicadas, desarrollando una secuencia de 7 etapas que permite generar un curso activo.

Los resultados muestran un mejor rendimiento al utilizar métodos activos para la enseñanza y la evaluación versus los tradicionales. Sin embargo, lo anterior plantea el desafío de medir el impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

De esta forma se entregan un conjunto de técnicas concretas que aportan a metodologías de enseñanza activa, las cuales se pueden ir integrando según el objetivo de aprendizaje esperado en cada unidad.

PALABRAS CLAVE: metodologías activas, aprendizaje activo, TIC.

INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado, las nuevas tecnologías, el acceso a las redes sociales, y el acceso a la información, genera desafíos a profesores e instructores, en relación a los métodos de enseñanza de sus materias, siendo esto muy relevante en la educación terciaria (o educación superior), dado el ambiente, edad y nivel de madurez que hoy tienen sus estudiantes.

Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) hoy ayudan a enfrentar dicho desafío, no solo por las herramientas que se ponen a nuestra disposición, sino porque es el ambiente en las cuales se han desarrollado los futuros profesionales, siendo el medio que ellos entienden y con el cual han ido evolucionando, y los métodos de enseñanza también lo deben hacer, siendo muy relevante hoy, cuando los modelos educativos están centrados en el estudiante y no en el profesor.

Este trabajo comienza con los principales elementos teóricos que lo sustentan, abarcando a autores que han planteado la necesidad del uso de técnicas activas en la educación superior como respuesta a la sociedad del conocimiento. Posterior a este marco teórico se da a conocer la metodología utilizada

en la planificación de un curso de ingeniería, siendo este el de Evaluación de Proyectos Generales, donde a través de una secuencia de pasos, se logran implementar técnicas activas en la docencia.

Finalmente se dan a conocer los resultados preliminares que se han logrado a la fecha (agosto de 2018) al usar las herramientas *Kahoot*, *Mentimeter* e *IF-AT*, las cuales permiten realizar evaluaciones con una mayor interacción de los estudiantes.

DESARROLLO

Existe una enseñanza universitaria tradicional, la cual está centrada en el profesor y en métodos tradicionales de enseñanza donde un curso se centra en cumplir con pasar contenidos dentro de un semestre académico, el cual por lo general tiene una duración de 16 a 17 semanas. En ese periodo se realizan dos a tres pruebas cuya ponderación está en torno al 30%, a lo cual se pueden sumar trabajos de investigación, proyectos grupales y/o controles semanales.

El giro necesario hacia sistemas didácticos centrados en el usuario, en este caso el estudiante, implica la implementación de entornos didácticos y físicos, que permiten la enseñanza y aprendizaje activo (Huber, 2008). Estos desafíos no son menores en el ámbito universitario y particularmente en la formación en ciencia y tecnología.

Asimismo, Huber (2008) plantea que la planificación de la enseñanza no se orienta solamente hacia los contenidos y metas que se presentan a los estudiantes, sino hacia los estudiantes y sus procesos de adquisición y construcción de conocimiento.

Lo desafíos que plantea el aprendizaje activo al interior de las universidades y en una sociedad del conocimiento, como lo expone Rué (2016), exige ser sujeto activo, con un determinado grado de autonomía.

El aprendizaje activo se puede describir en elementos, actitudes y acciones como se expone en la tabla 1.

Tabla 1. Elementos de un aprendizaje activo, de naturaleza profunda, y aquello que implican en el estudiante.

Elementos	Implicaciones
Propósito, sentido	Participación, vinculación, motivación, sentido del reto.
Complejidad	Indagación, posibilidad de abordaje desde perspectivas distintas, ensayos.
Autonomía	Acciones, actividades y recursos para ejercerla en ellas, en su desarrollo, ejercicios.
Reflexión	Interrogarse, contrastar, regulación, autorregulación.
Socialización	Interacción social: colaboración o cooperación en la acción y reflexión.
Metacognición	Reconocimiento del proceso realizado, autoconciencia de lo aprendido.

Fuente: Rué, J., *Entornos de aprendizaje digitales y calidad de la educación superior*, 2016.

Las estrategias formativas sugeridas para el aprendizaje activo se orientan a: incrementar la resolución de problemas, combinar formación práctica y teórica de modo relevante, la elaboración de textos por parte de los alumnos, plantear retos, casos o sistematizar lo anterior con técnicas como el aprendizaje basado en problemas o en la investigación, o en metodologías como el aprendizaje en cooperación (Rué, 2016).

Sin embargo, se debe tener precaución en particular, cuando un profesor prepara situaciones de aprendizaje activo para sus estudiantes que no disponen ya de destrezas de aprender activamente, ya que meterá a los estudiantes en líos (Huber, 2008).

Huber plantea tres enfoques didácticos del ámbito de aprendizaje activo, siendo estos la reflexión, el método de proyectos y el aprendizaje basado en problemas.

Las TICs y su relación con la enseñanza, una revisión.

Estos enfoques desafían a los alumnos a desempeñar un rol activo en su aprendizaje, autodirigido, independiente, flexible e interactivo (Talebian, Mohaved, & Rezvanfar, 2014). Por lo anterior, como lo señala Duta & Martinez (2015), se hace necesario “que los estudiantes reconocen la necesidad e importancia de las TIC como herramienta para el aprendizaje colaborativo”, por lo que los aspectos de capacitación y la aplicación de las TIC también deben ir dirigidos a ellos, de tal forma que “les permiten a los estudiantes tomar el control del aprendizaje, reflexionar sobre la práctica y establecer el marco que les permita enfrentar las nuevas situaciones de aprendizaje de manera significativa”. Una de las evidencias de la necesidad del uso de las TICs en la educación superior, es que los alumnos individualmente aprenden de una manera diferente, por lo que las formas de estudiar son muy relevantes en el desarrollo académico (Vega, Patino, & Galindo, 2018).

Según lo planteado por Duta & Martinez (2015), citando a Salinas (2004), las universidades se adaptan a las necesidades de la sociedad actual, se preparan para los desafíos del futuro, considerando las oportunidades y los beneficios de las nuevas tecnologías, reconsiderando la práctica educativa, exigiendo la creación de nuevos espacios, entornos de aprendizaje y nuevos roles laborales en los docentes, siendo su papel cada vez más importante en los nuevos entornos culturales y educativos que se crean y se crearán con la ayuda de la tecnología de la información y la comunicación. Además, como contraparte, Duta & Martinez (2015) también indican “que los estudiantes reconocen la necesidad e importancia de las TIC como herramienta para el aprendizaje colaborativo”, por lo que los aspectos de capacitación y la aplicación de las TIC también deben ir dirigidos a ellos, de tal forma que “les permiten a los estudiantes tomar el control del aprendizaje, reflexionar sobre la práctica y establecer el marco que les permita enfrentar las nuevas situaciones de aprendizaje de manera significativa”.

Las TIC han afectado casi todos los aspectos de nuestro mundo, desde el comercio hasta la educación (Duta & Martinez, 2015). En el caso de la educación ha obligado a rediseñar los procesos de aprendizaje y enseñanza, ampliando las oportunidades para aprender y acceder a recursos educativos, más allá de los tradicionalmente disponibles, transformándose en un “símbolo de la nueva era” (Talebian, Mohaved, & Rezvanfar, 2014), dándole un valor agregado y un aspecto diferenciador a las instituciones de educación superior que las han implementado.

En la educación, los beneficios del uso de TIC se pueden medir por cuan eficaz es la comunicación, y su eficiencia por la disminución de costos, tiempo y esfuerzo. Para docentes y estudiantes, las TIC ayudan a acceder a una gran cantidad de conocimiento actualizado y diverso, de fácil y rápido, incluso gratuito (Perbawaningsih, 2013). Para lo anterior, en la actualidad se pueden encontrar varias alternativas y herramientas virtuales que los estudiantes utilizan para llevar a cabo el proceso educativo, como lo son correo electrónico, foros, páginas web, sitios para la realización de videoconferencias y

trabajos en línea. (Vega, Patino, & Galindo, 2018). Según señala Tongkaw (2013), y otros autores, la mayoría de las instituciones de educación superior de los países en desarrollo intentan implementar las tecnologías de la información y las comunicaciones para todos los aspectos de sus actividades, como la enseñanza, el aprendizaje, la investigación y los sistemas de administración, y aunque estas tecnologías han tenido un gran impacto en la actualidad, no han sido incorporadas del todo en este ámbito (Rojas, Silva, & Correa, 2014). Publicaciones de investigadores en esta área, dejan evidencia y así se visualiza en nuestra vida real, que las TIC están influenciado de manera importante el actuar y las decisiones de la sociedad. En el ámbito de la educación, tanto a nivel primario, secundario como terciario (educación superior), deberían estar a la vanguardia para atender las nuevas necesidades del contexto exterior, teniendo como consecuencia el obligado cambio del modelo curricular en todos sus elementos, impulsando que el alumno se sienta atraído por el sistema educativo, no siendo esto parte de muchas instituciones, siendo uno de los errores del sistema educativo la ignorancia del aporte y los impactos (beneficios, riesgos y desafíos) de las TIC en la educación (Rojas, Silva, & Correa, 2014).

Un punto relevante, y no encontrando suficiente evidencia al respecto, son los estudios acerca de las capacitaciones que deben tener los docentes y académicos para entrar en este ámbito. Rojas, Silva, & Correa, (2014), citando Interian (2012), comentan sobre la necesidad de capacitación de los docentes en el uso de las TIC, para implementar dichas tecnologías en el desarrollo de sus cursos y materias, quienes reconocen que el uso de las diferentes herramientas tecnológicas disponibles “constituyen un apoyo a la enseñanza de la asignatura y permite que el estudiante no pierda interés en la clase, sin importar estar dentro o fuera de la institución de educación”, siendo un aspecto importante de abordar la alfabetización digital y la capacitación de las TIC para estos fines.

Tongkaw (2013), citando a Gülbahar (2018) y a Bakia (2000), aporta que los profesores requieren de las habilidades y competencias esenciales para diseñar, impartir y evaluar sus cursos y materias, porque la integración exitosa de la tecnología requiere no solo su conocimiento, sino también la habilidad para planificar y ejecutar una buena clase. Y si bien la mayoría de los docentes creen que las TIC pueden contribuir de manera positiva al resultado del proceso de aprendizaje, también deben aprender a usarla de una manera eficiente y educativa, de tal forma de disminuir los riesgos asociados a la percepción de un efecto negativo sobre la utilidad de sus usos (Bøe, Gulbrandsen, & Sørrebø, 2015).

Por lo tanto, las estrategias, la responsabilidad y participación de las instituciones de educación superior, deben estar apoyadas por la capacitación complementaria a sus docentes, para adaptarse a las nuevas tecnologías, considerando no solo la inversión en recursos económicos, sino que también que el apoyo transversal de la institución, como así mismo las políticas gubernamentales en los aspectos educativos, a todo nivel (Tongkaw, 2013). Si bien la mayoría de los docentes creen que las herramientas digitales aumentarán el resultado del proceso de aprendizaje, estos deben aprender cómo se pueden usar de una manera eficiente y educativa. De esta forma se evitan situaciones que pueden aumentar el efecto negativo sobre la utilidad percibida del uso de las TIC por parte de los docentes y los alumnos. Talebian, Mohaved, & Rezvanfar (2014), citando a Mandal & Mete (2012) y Hattangdi & Ghosh (2008), señala que en el ámbito de la educación las TIC se utilizan para el desarrollo de materiales del curso, entregar contenidos, comunicación entre alumnos, profesores y el mundo exterior, creación y entrega de presentaciones, investigación académica, y de apoyo a la gestión administrativa y estudiantil, incluso siendo capaz de independizarse de horarios.

Una de las preguntas de investigación que al respecto se plantean Bøe, Gulbrandsen, & Sørrebø (2015), es cómo estimular a los académicos al uso de las TIC en la educación. Su respuesta, basado en los conceptos de la Teoría de la Agencia, apunta a que se debe aumentar la utilidad percibida de los docentes, creando incentivos y medidas institucionales para estimular el uso de estas tecnologías en el aula, dejando patente que el compromiso institucional es relevante como política de apoyo a la

innovación de los métodos de enseñanza utilizando estas herramientas. Las evidencias presentadas por Tongkaw (2013), en términos de los temas relevantes para la implementación de las TIC en un país en desarrollo, se encuentran los asociados a aspectos técnicos, lo relativo al tipo de organización, y al personal involucrado, para “subrayar la importancia de comprender los conceptos y categorías asociados con la sostenibilidad de las TIC, lo cual no escapa a las instituciones de educación superior de estas economías, instituciones que deben reestructurar sus programas educativos y sus instalaciones para reducir al mínimo la brecha tecnológica entre el presente y el futuro (Tongkaw, 2013).

METODOLOGÍA

Expuestos elementos teóricos que sustentan este trabajo, se procede a plantear la metodología que proponen los autores para poder planificar un curso de Ingeniería utilizando técnicas activas para la docencia.

La experiencia docente de los autores en cursos dictados en la Universidad Técnica Federico Santa María, comenzó con la aplicación de técnicas que permitieran incentivar en los estudiantes el trabajo colaborativo mediante el uso de técnicas innovadoras en el aula, en cursos de Evaluación de Proyectos. El trabajo se inició con la revisión de contenidos y los resultados de aprendizaje a lograr en cada uno de ellos.

Para unidades específicas del curso se seleccionaron métodos de enseñanza soportados en aplicaciones para celular, siendo principalmente *Kahoot* y *Mentimeter*, y el uso de la técnica para trabajo colaborativo denominada IF-AT (*Immediate Feedback Assessment Technique*). De manera paralela se trabajó en el diseño de una encuesta para medir el impacto del uso de estas aplicaciones en los estudiantes. Junto a esta encuesta, también se consideran las evaluaciones obtenidas por los estudiantes (escala de 0 a 100 con una nota aprobatoria mínima de 55) en cada actividad evaluada y también se considera la evaluación docente que realiza el estudiante al profesor al finalizar el semestre. Cabe mencionar que se trabajará en más de un curso, de tal forma de poder comparar los resultados en contenidos que serán tratados de manera tradicional y en paralelo con métodos activos, como grupo control. De esta forma se busca analizar si el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes en cursos de ingeniería, mejora aplicando técnicas activas con respecto a las metodologías tradicionales de enseñanza, incrementando la cantidad de alumnos aprobados y en sus calificaciones finales y también analizar si el uso de estas herramientas como técnica de enseñanza es percibida por los estudiantes como una mejor manera de interacción, que la metodología tradicional, obteniendo mejores resultados de aprendizaje. Los pasos realizados se sintetizan en la tabla 2.

Tabla 2. Pasos realizados para aplicar métodos activos y medir su impacto.

Etapas
1. Elaboración de marco teórico relacionado a metodología activa y las técnicas existentes que permitan modificar la metodología tradicional de enseñanza.
2. Selección del curso donde se aplicará. <ul style="list-style-type: none"> a. Se busca un curso que tuviese más de un paralelo. En el caso aplicado, se trata de 3 cursos.
3. Revisión del programa del curso (resultados de aprendizaje, contenidos) para planificar el uso de técnicas activas según los objetivos de cada unidad temática (el curso no se reestructura necesariamente en su totalidad). <ul style="list-style-type: none"> a. Se planifica qué unidades se realizarán de manera tradicional y cuáles usarán técnicas activas con la finalidad de poder realizar comparaciones.
4. El estudio se realiza en tres cursos (paralelos). De los cuales se intervienen dos y un tercero se mantiene como sujeto de control.
5. Diseño de encuesta, con el objetivo de medir, al inicio del curso, la motivación que pueda tener el estudiante y experiencias previas con técnicas de enseñanza activas.

6. Diseño de encuesta, la cual será tomada a los estudiantes una vez finalizado el curso, con la finalidad de medir el impacto que tiene en los estudiantes el uso de técnicas activas versus la enseñanza tradicional.
7. Análisis de resultados. El input para este análisis consiste en las dos encuestas diseñadas, las evaluaciones parciales obtenidas por los estudiantes en cada unidad evaluada, la nota final del estudiante en el curso y la encuesta de evaluación docente que realiza el estudiante.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

RESULTADOS.

Aplicando algunas de las etapas expuestas en la tabla 2, se muestran evidencias que se han obtenido a medida que se avanza con la investigación.

En la tabla 3 se exponen las técnicas asociadas a contenidos y técnicas de aprendizaje que se aplican en el curso de Evaluación de Proyectos Generales.

Tabla 3. Ejemplo de revisión de contenidos y técnicas asociadas en el curso de “Evaluación de Proyectos Generales”.

Contenido	Resultado de Aprendizaje	Técnica o herramientas a utilizar
Conceptos	Describe las etapas del ciclo de vida de un proyecto de inversión, aplicando los conceptos y métodos de preparación y evaluación proyectos.	Lectura preclase Evaluación con Kahoot.
Evaluar oportunidad de negocio		Mentimeter. Fuente: www.mentimeter.com
Estudio de Prefactibilidad		Tradicional. Exposición del profesor.
Modelo Canvas		Mentimeter
Etapas Estudio de Mercado	Analiza tendencias y necesidades con un alcance estratégico y/u operativo, identificando oportunidades y/o amenazas que potencialmente deriven en proyectos de inversión.	Lectura preclase Evaluación con IF-AT
Definición del producto		Proyecto Grupal
Métodos de proyección (demanda y oferta)		
Estudio de demanda		
Estudio de la oferta		
EVALUACIÓN		Tradicional – desarrollo
Sistema de comercialización		Tradicional. Exposición del profesor.
Análisis de precios		
Proyección de precios		

EVALUACIÓN		Selección múltiple – IF AT Exposición de avance del proyecto.
Estudio Técnico: Procesos y equipos.	Formula un proyecto de inversión con una solución innovadora al problema detectado, aplicando los métodos de preparación y evaluación de proyectos y las tecnologías de la información.	Proyecto Grupal
Estudio Técnico: Tamaño y localización.		Lectura preclase Evaluación Parcial. Kahoot – IF-AT
Estudio Técnico: estimación de inversiones y costos del proyecto.		
EVALUACIÓN		
Estudio Administrativo.		Proyecto Grupal
Estudio Legal y Societario.		
Estudio Ambiental		Estudio de caso
Estudio Tributario		Tradicional – Desarrollo. Exposición de avance del proyecto.
EVALUACIÓN		Proyecto Grupal.
Estudio Financiero		
Evaluación Económica. Indicadores.	Evalúa económicamente un proyecto, utilizando indicadores clásicos de inversión.	Uso de SW: Excel y Crystal Ball Uso de selección múltiple, eval. Parciales: Kahoot, IF-AT.
Evaluación Económica: Flujos de caja.		
Sensibilización.	Analiza la variabilidad en la evaluación económica de un proyecto (análisis de riesgo), utilizando tecnologías de la información.	
EVALUACIÓN FINAL		Tradicional – Desarrollo. Exposición del Proyecto finalizado.

Fuente: Elaboración propia de los autores, en base a planificación del curso de “Evaluación de Proyectos Generales”, UTFSM, segundo semestre de 2018.

La aplicación de las técnicas indicadas muestra el involucramiento de los estudiantes en la sala de clases, como se aprecia en figura 2. Es factible comparar la aplicación de una evaluación parcial tradicional, donde no existe interacción (Figura 1) o trabajo colaborativo.



Figura 1. Evaluación individual tradicional
Fuente: Curso dictado por los autores en



Figura 2. Evaluación con metodología activa (IF-AT)

La figura 3 muestra los resultados en la nota obtenida por los estudiantes al comparar una evaluación tradicional y otras con la técnica IF-AT.

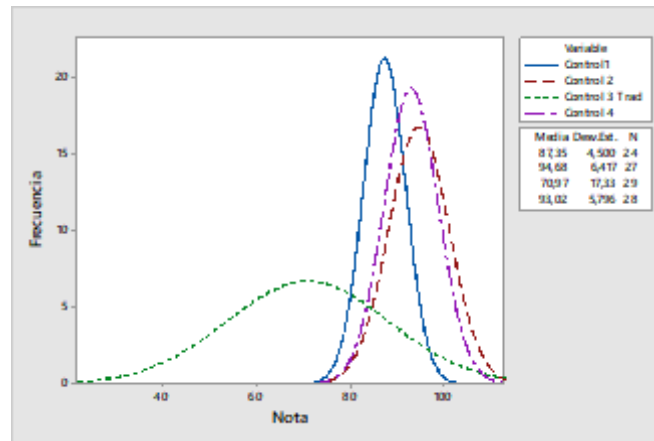


Figura 3. Ejemplo de resultados obtenidos usando técnica IF-AT y evaluación tradicional.
Fuente: Elaboración propia.

De cuatro evaluaciones parciales, se aprecia que en la evaluación 3 (Control 3 Trad, línea punteada verde), utilizando metodología tradicional (preguntas de desarrollo) los estudiantes disminuyen más de 15 puntos en promedio, con una mayor variabilidad que las evaluaciones 1, 2 y 4 donde se aplicó la metodología *IF-AT*.

La aplicación *Mentimeter* permite lograr una interacción en tiempo real con los estudiantes cuando se quiere obtener retroalimentación de elementos conceptuales.

En la figura 4 se muestran dos actividades. La primera de ellas expone los resultados que los estudiantes expusieron a través de sus teléfonos celulares y la figura contigua una situación similar, pero expresando aquel concepto que se repitió un mayor número de veces.



Figura 4. Ejemplo de actividades utilizando Mentimeter (www.mentimeter.com)

Fuente: actividades realizadas por los autores en curso del primer semestre 2018, UTFSM.

Posteriormente las evaluaciones se complementaron con la aplicación *Kahoot* (figura 5).



Figura 5. Ejemplo de evaluación utilizando Kahoot (<https://create.kahoot.it/>)
Fuente: Actividad realizada en curso de Evaluación de Proyectos, UTFSM, 2017.

Actualmente (segundo semestre 2018) los autores continúan trabajando en el curso de Evaluación de Proyectos Generales, el cual es dictado en las carreras de Ingeniería Civil Industrial, Ingeniería Comercial e Ingeniería en Aviación Comercial del Campus Vitacura de la Universidad Técnica Federico Santa María, de tal forma de evidenciar de manera estadísticamente significativa el nivel de impacto del uso de estas metodologías para los estudiantes. Esto se evidenciará con la aplicación de una encuesta pre y post curso, así como con los resultados en las evaluaciones parciales y finales de los estudiantes.

CONCLUSIONES

El desarrollo de contenidos en el curso de ingeniería estudiado, con el apoyo de las herramientas *Kahoot*, *Mentimeter* e *IF-AT* ha generado un mayor dinamismo en el desarrollo de las cátedras de Preparación y Evaluación de Proyectos, generando ambientes colaborativos y con una mayor interacción alumno-profesor. También un factor a explorar, pero que subjetivamente se puede plantear es una mayor asistencia a clases de los estudiantes.

Las técnicas permiten retroalimentación inmediata y en los casos de *Kahoot* e *IF-AT* los resultados de la evaluación los obtienen los alumnos en tiempo real, eliminando tiempos de espera entre la realización de una evaluación y la entrega de resultados. Esto es un impacto no menor en el conocimiento que obtiene tanto el estudiante como el docente de cómo se están logrando los resultados de aprendizaje esperados.

Sin embargo, existen riesgos que se deben considerar, tales como la eficiencia de la conectividad a internet con que cuenta la Institución de Educación Superior, en el caso del uso de aplicaciones que requieren de una conexión (*Mentimeter* y *Kahoot*). También se debe tener en consideración la disposición que debe tener el docente a utilizar estas técnicas o bien el incentivo que se debería considerar. Esto último un tema no desarrollado, ya que la planificación de un curso que utiliza técnicas activas requiere de una mayor cantidad de tiempo que un curso tradicional, entendiendo este último como aquel donde se expone la clase por parte del profesor con espacio para preguntas de parte de los estudiantes.

Otro elemento no menor y que no se considera en este trabajo, es el perfil que tiene el estudiante para aprender. Lo cual plantea un reto, ya que podrían haber estudiantes donde el uso de estas técnicas no les sean favorables para su aprendizaje. Aunque lo mismo se puede plantear para el uso de métodos tradicionales. Es por ello que en la propuesta se plantea que no todos los contenidos y/o evaluaciones tienen que ser realizadas con métodos activos.

Finalizando, los autores también tienen el desafío de poder medir el impacto real que tiene en el estudiante, lo cual podrá demostrar si el uso de estas metodologías son positivas, mejoran los

resultados de aprendizaje, la motivación, el trabajo en equipo y si esto se ve reflejado en las evaluaciones del curso.

BIBLIOGRAFÍA

Bøe, T., Gulbrandsen, B., & Sørensen, Ø. (2015). How to stimulate the continued use of ICT in higher education: Integrating Information Systems Continuance Theory and agency theory. *Computers in Human Behavior*, 50, 375-384.

Bakia, M. (2000, January/February). Costs of ICT use in higher education: What little we know. *TechKnowLogia*, 49-52.

Duta, N., Martinez, O. (2015). Between theory and practice: the importance of ICT in Higher Education as a tool for collaborative learning. *Social and Behavioral Science*, 1466-1473.

Hattangdi, A., & Ghosh, A. (2008). *Enhancing the quality and accessibility of higher education through the use of information and communication technology*. Retrieved 2018, from <https://pdfs.semanticscholar.org/02c7/b0093f49c9284ee23878d276aa2b85f4800a.pdf>.

Huber, G., Aprendizaje activo y metodologías educativas, *Revista de Educación*, 2008, 59-81.

Interian, L. A. (2012). "La web 2.0 como herramienta para la formación en el trabajo colaborativo de la asignatura de biología." Retrieved from <http://posgradofeuady.org.mx/wpcontent/uploads/2012/04/Tesis-Luis-Angel-Interian-Mendicuti-20121.pdf>

Mandal, A., & Mete, J. (2012). *ICT in higher education: opportunities and challenges*. Retrieved from <http://bcjms.bhattercollege.ac.in/ict-in-higher-education-opportunities-andchallenges/>.

Perbawaningsih, Y. (2013). Plus Minus of ICT Usage in Higher Education Students. *Social and Behavioral Sciences*, 103, 717-724.

Rojas, M. J., Silva, A. M., & Correa, L. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Educación: Tendencias Investigativas. *Revista Academia y Virtualidad*, 7(2), 27-40.

Rué, J., Domingo, (2016). Entornos de aprendizaje digitales y calidad de la educación superior. Editorial UOC. Primera edición.

Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria*. Retrieved 2018, from <http://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v1n1-salinas/2281150-2-PB.pdf>.

Seugnet, A., Hinojosa, J., Els, C., Brun, M., & Brun, M. (2010). ICT in education policy and practice in developing countries: South Africa and Chile compared through SITES 2006. *Computers & Education*, 55, 1552-1569.

Talebian, S., Mohaved, H., & Rezvanfar, A. (2014). Information and communication technology (ICT) in higher education: advantages, disadvantages, conveniences and limitations of applying e-learning to agricultural students in Iran. *Social and Behavioral Science*, 152, 300-305.

Tongkaw, A. (2013). Multi perspective integrations Information and Communication Technologies (ICTs) in higher education in developing countries: case study Thailand. *Social and Behavioral Science*, 93, 1467-1472.

Tvenge, N., & Martinsen, K. (2016). Selection of ICT-tools for manufacturing education. *48th CIRP Conference on MANUFACTURING SYSTEMS - CIRP CMS 2015*, (pp. 1096-1100).

Valentín, A., Mateos, P., Gonzalez-Tabla, M., Perez, L., & Lopez, E. (2013). Motivation and learning strategies in the use of ICTs among university students. *Computers & Education*, 61, 52-58.

Vega, M., Patino, M., & Galindo, M. (2018). Multivariate characterization of university students using the ICT for learning. *Computers & Education*, 121, 124+130.

AGRADECIMIENTOS

Dirección de Enseñanza y Aprendizaje, UTFSM. *Director Sr. Hugo Alarcón. Asesora Pedagógica, Srta. Teresita Marín. Encargada de Recursos Didácticos, Srta. Cecilia Ritchie.*

Dirección General de Docencia, UTFSM. Director Sr. Gonzalo Fuster.

Dirección de la Academia de Ciencias Aeronáuticas, Director Sr. Osvaldo Sarabia V.

Asimismo, agradecemos las facilidades otorgadas por los Departamentos de Industrias, Ingeniería Comercial y Academia de Ciencias Aeronáuticas del Campus Vitacura de la Universidad Técnica Federico Santa María.