

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN
FACULTAD DE EDUCACIÓN**



***FLIPPED CLASSROOM* COMO EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE EN LA
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS GEOLÓGICAS EN EDUCACIÓN
SUPERIOR**

POR MATILDE SUSANA BASSO ARÁNGUIZ

Informe de Homologación presentado a la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción para optar al grado académico de Magíster en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento

DIRECTOR DE TESIS DRA. MARÍA GRACIELA BADILLA QUINTANA

Concepción, Mayo, 2018

AGRADECIMIENTOS

En estas líneas quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a muchas personas que con su apoyo constante me dieron ánimo y fuerza para finalizar este proceso. En forma especial quiero dar las gracias a mi familia, mis padres, pareja e hijos, a mi amiga del alma (Q.E.P.D.) y colegas de la UCSC.

No puedo dejar de agradecer a mi profesora Dra. María Graciela Badilla Q. quien con mucha paciencia me acompañó y guió durante este camino.

Gracias a todos, a quienes de una otra o forma colaboraron para terminar este ciclo.

ÍNDICE

	Página
Agradecimientos	
Índice	
1. Introducción	1
2. Proyecto de Tesis	2
2.1 Problemática	2
2.2 Formulación del Problema	5
2.3 Definición de variables	6
2.4 Justificación del estudio	8
2.5 Marco Teórico	10
2.6 Marco Metodológico	23
2.7 Cronograma	33
2.8 Referencias Bibliográficas	34
2.9. Anexos	43
3. Artículo Publicado	51
3.1 Artículo Publicado	51
3.2 Carta de aceptación	68
4. Anexos	69
4.1 Presentación en Congresos	69

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de homologación de tesis constituye en un requisito para optar al grado de Magíster en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento. En la primera parte, se presenta la Propuesta de Tesis, la cual fue entregada y defendida en Junio del año 2016 y a continuación se pone a disposición un artículo publicado en la Revista Electrónica Educare (indexada Scopus) titulado ***Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FliC) en educación superior***. Finalmente, se incorporan como anexos, evidencias de presentaciones en congresos nacionales e internacionales.

2. PROYECTO DE TESIS

***Flipped Classroom* como experiencia de Aprendizaje en la Enseñanza de las Ciencias Geológicas en Educación Superior**

Docente: Dra. Alejandra Nocetti de la Barra

Presentación: Julio, 2016

2.1 Problematización

En las últimas décadas se han establecido políticas del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación, lo que ha posibilitado la creación de institucionalidades, la asignación de recursos y principalmente un cambio en la visión de la educación en América Latina y el Caribe (Claro, 2010). Sin embargo, estas directrices han sido orientadas, en la mayoría de los países, a la dotación de computadores en las escuelas y la capacitación de profesores en el uso de las TIC, en desmedro de una verdadera integración curricular de las TIC en el proceso educativo.

En Chile, el Ministerio de Educación (MINEDUC) ha desarrollado políticas en lo referente a la implementación de las TIC en las escuelas y en la capacitación de los docentes para usar estos recursos, de modo de mejorar las prácticas pedagógicas de los profesores y contribuir a la calidad de la educación. Es así como Chile cuenta con Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente (Enlaces, 2006) y con un Marco de Competencias Tecnológicas para el Sistema Escolar (Enlaces, 2011).

En lo referente a la Educación Superior, ya desde fines del siglo XX en adelante ha habido iniciativas tendientes a establecer un marco de referencia para la educación superior (Declaración de Boloña, 1999) y concretar procesos de reforma curricular basados en competencias (Proyecto Tuning América Latina, 2007). En Chile aun cuando hay iniciativas que potencian la incorporación de las

TIC en la Educación Superior (Badilla y Meza, 2015; Sepúlveda, Badilla y Careaga, 2014; Badilla, Carrasco y Prats, 2014; Silva y Salinas, 2014), aún está pendiente asegurar un sistema de aseguramiento de la calidad de la educación y establecer un plan de mayor inversión en tecnología e investigación (OCDE, 2009).

En el ámbito de la Educación Superior, particularmente en la enseñanza de las ciencias de la Tierra, tanto en el área de la geología como de la ingeniería, se han evidenciado algunos avances en la integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la incorporación de recursos como uso de software y herramientas de plataformas virtuales de aprendizaje (Ortiz y de Torres, 2014; Acero, Mateo y Lucha, 2013; Garibay y Angelone, 2012; Ortiz, Torres, Martín-Sánchez y Arribas, 2012;). En este contexto, aun cuando se han documentado algunas experiencias pedagógicas mediadas por las TIC, el uso de la metodología *Flipped Classroom* (FC) es un tema poco conocido.

Flipped Classroom (FC) fue definido en un comienzo como “clases invertidas” entendiéndose por esto, que lo que tradicionalmente se enseñaba dentro del aula ahora se aprendía fuera de ella (Lage y Platt, 2000; Lage, Platt y Treglia, 2000), implicando sólo una reorganización de las actividades en función del lugar donde se ejecutaban. Sin embargo, trabajos actuales consideran a FC como un modelo pedagógico que incluye actividades de aprendizaje interactivas y grupales dentro del aula, utilizando este tiempo para facilitar y potenciar procesos de adquisición y práctica de conocimientos teóricos y transfiere el trabajo individual de aprendizaje fuera del aula (Tourón y Santiago, 2015; Bishop y Verleger, 2013; McDonald y Smith, 2013; Bergmann y Sams, 2012; Tucker, 2012). Este último aspecto, resalta la importancia que tiene el diseño de actividades que incentiven el autoaprendizaje o enfocadas en el trabajo autónomo de los estudiantes, ya que promueven competencias de naturaleza metacognitiva (López, 2013; Fernández, Bernardo, Suárez, Cerezo, Núñez y Rosario, 2013).

Existen evidencias acerca de cómo la utilización FC favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo. En el Reporte del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014) se documenta que al menos 72 profesores de la institución han implementado el FC, impactando a aproximadamente 600 estudiantes de diferentes cursos y grados, entre agosto 2013 y agosto 2014. En dicho reporte se presentan resultados y experiencias de algunos de los profesores, los cuales resaltan lo positivo del ambiente de trabajo en aula al desarrollar actividades más significativas, el aumento en la motivación de los estudiantes y en un mayor compromiso con su proceso de aprendizaje. Asimismo, indican que evidencian en los estudiantes mayor profundización en los contenidos y logran un aprendizaje más significativo. Desde el punto de vista del docente, el uso de FC permite desarrollar habilidades en el uso de tecnologías, maximizar el tiempo en aula, posibilita al profesor dedicar más tiempo a interactuar con los estudiantes y a realizar retroalimentación oportuna y en tiempo real.

En Chile, a nivel universitario, se tienen escasos antecedentes acerca de la incorporación de FC, uno de ellos es la experiencia realizada en el Centro de Enseñanza Aprendizaje de la Universidad de Chile, en la cual se desarrolló un proyecto piloto con tres cursos de la línea de Economía y Administración y su posterior masificación gracias a los aportes de un proyecto MECESUP (Hasbún, 2014; Chiple y Ramos, 2014).

Si bien se han documentado algunas investigaciones acerca de la incorporación de TIC en la enseñanza de las ciencias de la Tierra, estos trabajos aún son escasos y no existen, hasta el momento, antecedentes de investigaciones que incorporen la metodología FC en la enseñanza de esta ciencia en Educación Superior. Por otra, parte se requiere optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo experiencias formativas fuera del aula (trabajo autónomo) y maximizando el tiempo en aula a través de actividades grupales que propicien un aprendizaje significativo.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 Pregunta de Investigación

La pregunta de investigación que se plantea en esta investigación es:

¿Qué efecto tiene la incorporación de *Flipped Classroom* sobre los resultados de aprendizaje y la motivación para aprender con uso de TIC, en estudiantes de la asignatura Fundamentos de la Petrología, de la carrera Ingeniería Civil Geológica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción?

2.2.2 Objetivos del estudio

Objetivo General

Analizar el efecto que tiene la incorporación de Flipped Classroom sobre los resultados de aprendizaje y en la motivación para aprender con las TIC, en estudiantes de la asignatura Fundamentos de la Petrología, de la carrera Ingeniería Civil Geológica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Objetivos Específicos

1. Describir el proceso de diseño e implementación de la metodología *Flipped Classroom* en la unidad de Petrología Sedimentaria de la asignatura Fundamentos de la Petrología
2. Describir la motivación de los estudiantes para aprender con el uso de las TIC
3. Comparar la motivación de los estudiantes para aprender en función de la incorporación de *Flipped Classroom*
4. Comparar los resultados de aprendizaje logrados por los estudiantes en función de la incorporación de *Flipped Classroom*

2.2.3 Hipótesis

1. Hipótesis Nula (H0): El uso de *Flipped Classroom* como metodología no influye en los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes

Hipótesis (H1): El uso de *Flipped Classroom* como metodología determina diferencias significativas en los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes

2. Hipótesis Nula (H0): El uso de *Flipped Classroom* no influye en la motivación para aprender con el uso de las TIC de los estudiantes.

Hipótesis (H1): El uso de *Flipped Classroom* influye en la motivación para aprender con el uso de las TIC de los estudiantes.

2.3 Definición de variables

Variable Independiente: Incorporación *Flipped Classroom* (FC)

Definición Nominal/Conceptual: FC es un modelo pedagógico que incluye actividades de aprendizaje interactivas y grupales dentro del aula, utilizando este tiempo para facilitar y potenciar procesos de adquisición y práctica de conocimientos teóricos y transfiere el trabajo individual de aprendizaje fuera del aula (Tourón y Santiago, 2015; Bishop y Verleger, 2013; McDonald y Smith, 2013; Bergmann y Sams, 2012; Tucker, 2012).

Variable Dependiente 1: Resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes

Definición Nominal/Conceptual: Los resultados de aprendizaje corresponden a enunciados en los cuales se expresa lo que un estudiante debe ser capaz de hacer, comprender y/o demostrar posterior al proceso de aprendizaje o como resultado de una actividad de aprendizaje (Kennedy, 2007; Jerez, Hasbún y Rittershausen, 2015). Del concepto de resultados de aprendizaje se establece

que el estudiante demostrará o evidenciará los aprendizajes alcanzados al finalizar una actividad curricular o proceso de aprendizaje y que el docente propiciará o asegurará que ello ocurra.

Definición Operacional: En este estudio se generará un instrumento de evaluación para medir los aprendizajes logrados una vez aplicada la estrategia metodológica de FC, los cuales serán contrastados con los resultados del grupo control. Para esto se diseñará una prueba, la cual será validada por expertos, de modo de asegurar, la objetividad, el grado de confiabilidad y validez del instrumento de medida (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). Según Salinas y Cárdenas (2009), la confiabilidad corresponde al grado de coherencia que tiene un instrumento para medir en forma precisa aquello que se desea medir y la validez, al grado en que un instrumento mide apropiadamente la variable que dice medir y no otros aspectos distintos de los declarados. Para la validación de la prueba se considerará dos profesores del área de la geología, un psicólogo experto en habilidades cognitivas y un profesor de lenguaje.

Variable Dependiente 2: Motivación para aprender con el uso de TIC

Definición Nominal/Conceptual: El proceso de aprendizaje de un individuo no está condicionado sólo por los aspectos cognitivos, sino que está fuertemente regulado por los factores afectivos. Si tomamos en cuenta el carácter intencional de la conducta humana, parece evidente que las motivaciones constituyen un factor de primer orden que guían y dirigen la conducta del estudiante en el ámbito académico. Para Woolfolk (2010, p. 376) corresponde a un “estado interno que activa, dirige y mantiene el comportamiento”. En otras palabras la motivación es lo que nos impulsa a realizar ciertas acciones.

La motivación de un individuo se basa en sus necesidades o intereses (factores internos y personales; motivación intrínseca) o bien en las recompensas o castigos (factores externos y ambientales; motivación extrínseca) (Woolfolk, 2010). En este sentido, la motivación personal permitirá explicar las conductas

del alumno dirigidas un objetivo, ya sea que realice las actividades por vencer desafíos o cumplir metas personales, o bien sólo por la necesidad de obtener una recompensa o una calificación.

Definición Operacional:

Como técnica de recogida de datos, en esta investigación se utilizará un cuestionario tipo Likert, que contemplará las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual (Salinas y Cárdenas, 2009; Hernández, Fernández y Baptista, 2010) que permitirá valorar la motivación de los estudiantes para aprender con el uso de las TIC. Este instrumento se aplicará antes (pre test) y después (post test) del experimento de modo de poder comparar los resultados. El cuestionario será validados por expertos, de modo de asegurar, la objetividad, el grado de confiabilidad y validez del instrumento de medida.

2.4 Justificación del estudio

Existen pocas evidencias de la incorporación de *Flipped Classroom* (FC) en Educación Superior en Chile y de su impacto en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje de los estudiantes (Hasbún, 2014; Chiple y Ramos, 2014). Si bien se han documentado algunas investigaciones acerca de la incorporación de TIC en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, estos trabajos aún son escasos y no existen, hasta el momento, antecedentes de investigaciones que incorporen la metodología FC en la enseñanza de esta ciencia en Educación Superior. Desde esta perspectiva, los resultados de este estudio serán un aporte y servirán como antecedentes para otras investigaciones que incorporen FC en la enseñanza de las Ciencias de la Tierra, en el área de la ingeniería, en Educación Superior. Adicionalmente, la propuesta de diseño e implementación de FC podrá servir de base y ser replicado en otras áreas de la enseñanza de la Ingeniería.

A contar del año 2009 la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) se ha suscrito a un Modelo Educativo basado en Competencias con el objetivo de propiciar la formación de profesionales integrales. En este contexto adquiere relevancia que el proceso educativo este centrado en el estudiante con actividades de aprendizaje que propicien el trabajo autónomo de los alumnos y que favorezcan el proceso de apropiación del conocimiento. En este sentido, la incorporación de FC podría tributar a mejorar los aprendizajes de los estudiantes y permitiría establecer su impacto en los resultados de aprendizaje.

Por otra parte, en el entorno educativo actual de la Facultad de Ingeniería de la UCSC, existe un alto número de vacantes de ingreso a la carrera Ingeniería Civil Geológica de la UCSC y, por lo tanto, una alta matrícula en las asignaturas de los primeros semestres, lo que implica cursos muy numerosos y dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El uso de la metodología FC podría permitir optimizar el tiempo en aula, dedicando más tiempo a actividades prácticas por sobre clases teóricas, lo que implicaría necesariamente cambios del rol del docente como un guía y del estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje con énfasis en el trabajo autónomo. De este modo, el FC permitirá cambiar el paradigma de la enseñanza centrada en el profesor hacia el estudiante. En este sentido, es importante desarrollar un estudio como este, dado que proporcionará información acerca de la experiencia en este ámbito.

Considerando los aspectos antes mencionados, los resultados de esta investigación permitirán validar el uso de esta metodología desde una perspectiva didáctica, a fin de contar con recursos que contribuyan en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Por otra parte, posibilitará corroborar el efecto que tiene el uso de TIC en el rendimiento académico de los alumnos y en sus niveles de motivación hacia un aprendizaje mediado por las tecnologías.

Las conclusiones de este estudio podrían servir de base de un proceso reflexivo al interior de la UCSC, respecto al rol de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros estudiantes, y en esta perspectiva constituirse en directrices para nuevas políticas de perfeccionamiento de los docentes de esta institución de Educación Superior.

2.5 Marco Teórico

2.5.1. Educación Superior en Chile y TIC

En la sociedad actual, la formación de profesionales está caracterizada por un creciente acceso a la información, la relación con otros y la generación de conocimiento, por lo cual las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) han pasado a jugar un rol fundamental no sólo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes sino también en el desarrollo de sus habilidades digitales, necesarias para su desenvolvimiento en la sociedad del siglo XXI.

Como antecedente es importante señalar que los estudiantes que ingresan hoy a la Educación Superior en Chile, provienen de un sistema escolar, que en las últimas décadas, ha tenido una fuerte inversión gubernamental en la implementación de TIC en las escuelas y en la capacitación de los docentes para mejorar sus prácticas pedagógicas (Enlaces, 2012). En este mismo sentido, desde el año 2008, el proyecto Enlaces ha potenciado iniciativas orientadas al desarrollo de habilidades digitales en los estudiantes de modo de asegurar su desenvolvimiento en la sociedad del conocimiento (Enlaces, 2013).

En el contexto de la Educación Superior en Chile, el año 2008 el Ministerio de Educación (MINEDUC) a través del Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) proponen un modelo para planificar, implementar y evaluar un currículo basado en competencias y aseguramiento de la calidad en Educación Superior. Además realizan un diagnóstico sobre el diseño curricular por competencias a nivel de país, con especial énfasis en los proyectos MECESUP (Programa de

Mejoramiento de la Calidad y la Equidad en la Educación Superior), los cuales han financiado innovaciones didácticas y formulación de perfiles de egreso por competencias.

En el marco de un modelo educativo basado en competencias, en la formación de profesionales, se debe entender el aprendizaje desde una perspectiva integradora que dinamice los conocimientos, habilidades y actitudes personales e interpersonales. En este sentido, adquiere relevancia la búsqueda de nuevas estrategias y metodologías de enseñanza, el seguimiento continuo de los aprendizajes logrados por los alumnos, flexibilidad en las modalidades de enseñanza y diversificación del sistema de evaluación (Ahumada, 2013; López, 2013; Villa y Poblete, 2007). De esta forma, el desarrollo de competencias involucra nuevos procesos de aprendizaje, en los cuales las TIC se constituyen en herramientas indispensables que fomentan la adquisición de saberes en ambientes presenciales y virtuales, propician el desarrollo de actividades novedosas y motivadoras, impulsan el trabajo autónomo y colaborativo de los estudiantes y posibilitan un aprendizaje con un fuerte componente reflexivo a partir de la observación de los avances y logros alcanzados por los alumnos (Ahumada, 2013; López, 2013; Rodríguez, Escribano y Lara, 2009).

Estos aspectos claves de un modelo educativo basado en competencia son uno de los pilares de los proyectos MECESUP, en el desarrollo de los procesos de renovación curricular de las instituciones de Educación Superior en Chile. Sin embargo, CINDA (2008) establece que aún hay deficiencias en lo referente a la capacitación docente en nuevas metodológicas de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo de innovaciones metodológicas en el curriculum.

En el ámbito de la Educación Superior en Chile, se observan ciertos avances en innovaciones metodológicas, así se han documentado experiencias en que se han incorporado las TIC para apoyar los procesos formativos durante la formación inicial docente. De este modo, se han expuesto a los futuros docentes

a ambientes de aprendizaje mediados por las tecnologías y de este modo, se pretende dar respuesta a los desafíos actuales en materia de educación (Silva y Salinas, 2014). En otras áreas de la formación de profesionales aun cuando hay iniciativas que potencian la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Badilla y Meza, 2015; Sepúlveda, Badilla y Careaga, 2014; Badilla, Carrasco y Prats, 2014; Chiple y Ramos, 2014), está pendiente la incorporación de la alfabetización digital como una herramienta clave para el desarrollo de los profesionales del siglo XXI y una verdadera integración de las TIC en el curriculum con un sentido menos instrumental (Avello, López, Cañedo, Álvarez, Granados y Obando, 2013; Marqués, 2013; Durall, Gros, Maina, Johnson y Adams, 2012; Sánchez, 2003; 2002).

En el siglo XXI, se requiere que nuestros estudiantes y futuros profesionales, no sólo sepan utilizar las tecnologías sino que se apropien de sus usos, para lograr participar activamente en la sociedad y satisfacer las necesidades del mercado laboral (UNESCO, 2013). De este modo se requiere un proceso educativo orientado no sólo a aprender sobre las TIC sino fundamentalmente a aprender con las TIC (Marqués, 2013).

2.5.2. TIC y procesos de enseñanza-aprendizaje

Existe consenso respecto de la importancia que tiene el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de formación a nivel de la Educación Superior en el siglo XXI. Se destaca su vinculación, específicamente, con el logro de aprendizajes significativos, dado que se trata de experiencias directas, en contextos distintos, y basado en la interacción social con los demás. En este sentido, la integración de las TIC, ha posibilitado un cambio de paradigma respecto del aprendizaje, es decir, no sólo hay aprendizaje dentro de las aulas (aprendizaje formal) sino también fuera de ellas (aprendizaje informal) (Adell y Castañeda, 2010). Por otra parte, se ha observado que la incorporación de recursos tecnológicos estimula un rol protagónico de los

estudiantes y además propicia un aprendizaje autónomo y permanente que traspasa las fronteras del tiempo y espacio. Finalmente, también se potencia un proceso evaluativo más reflexivo y que promueve la comunicación con otros estudiantes, lo que refuerza la generación de espacios de trabajo colaborativo entre el estudiantado (López, 2013; Durall et al., 2012).

No obstante lo anterior, hay que tener en cuenta que la incorporación de las TIC por sí mismas, no implican verdaderos cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, a menos que estos vayan acompañados de cambios metodológicos, del diseño de actividades didácticas y de evaluación acorde a los resultados de aprendizajes esperados y de una acción docente reflexiva acerca de su práctica y atenta a los avances y logros de los aprendizajes alcanzados por los estudiantes (Clarke-Midura y Dede, 2010; Muñoz-Repiso y Tejedor, 2010; Ruiz, 2009).

Por otra parte, la formación de profesionales del siglo XXI según un modelo educativo basado en competencias ha desencadenado un replanteo de todo el acto educativo y ha posicionado a las TIC como una de las herramientas claves para lograr profesionales integrales de acuerdo con las necesidades de la sociedad actual y de un medio laboral cada vez más competitivo (Ahumada, 2013).

Es relevante señalar que el 2016 la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha establecido que para salvaguardar el derecho de todos a una educación de calidad, ésta debe promover el desarrollo de las competencias que le permita a los estudiantes afrontar los desafíos de la sociedad actual y desarrollar un proyecto de vida en relación con otros (relevancia), debe ser flexible y adaptable a la diversidad de estudiantes y sus contextos sociales y culturales (pertinencia), debe asegurar a todos el derecho a la educación en igualdad de condiciones (equidad) y debe garantizar alcanzar los niveles de logros propuesto (eficacia y eficiencia). En este

contexto, la incorporación de las TIC al proceso educativo han contribuido al aseguramiento de la calidad de la educación, desde distintas dimensiones (UNESCO, 2013; Marqués, 2013):

- Como medio de acceso a diversas fuentes de información y como herramienta para construir nuevo conocimiento (aprender a conocer),
- Como medio de expresión y participación con énfasis en el respeto y en el uso ético de las tecnologías (aprender a ser),
- Como medio para el desarrollo de creaciones y en la construcción de soluciones o resolución de problemas (aprender a hacer),
- Como espacio de participación social y trabajo cooperativo (aprender a vivir juntos),
- Propiciando la diversificación de las metodologías de enseñanza-aprendizaje
- Ampliando los tiempos y espacios para el aprendizaje (ubicuidad; Burbules, 2012)
- Aportando innumerables recursos didácticos
- Permitiendo el monitoreo permanente de los avances y logros en los resultados de aprendizaje

Al analizar lo planteado por la UNESCO (2013) y contrarrestarla con los aspectos que sobresalen del modelo de aprendizaje basado en competencias queda de manifiesto la importancia de la incorporación de la TIC a través de la creación de ambientes educativos presenciales o virtuales que propicien un aprendizaje significativo y que fomenten tanto el trabajo autónomo y la autorregulación del estudiante como el trabajo colaborativo (López, 2013; Rodríguez, Escribano y Lara, 2009).

Dado que los procesos educativos mediados por las TIC refuerzan la importancia del aprendizaje centrado en el estudiante y el desarrollo de competencias, se hace relevante para los docentes entender como los estudiantes aprenden, como distribuyen su tiempo y que los motiva y facilita su aprendizaje (Bautista, Borges y Forés, 2011; Woolfolk, 2010).

2.5.3. Incorporación de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Geológicas en Educación Superior

En el ámbito de la Educación Superior, particularmente en la enseñanza de las ciencias de la Tierra, tanto en el área de la geología como de la ingeniería, se han evidenciado, en los últimos años, algunos avances en la integración de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la incorporación de diversos recursos como uso de software y herramientas de plataformas virtuales de aprendizaje, entre otros (Ortiz y de Torres, 2014; Acero, Mateo y Lucha, 2013; Garibay y Angelone, 2012; Ortiz, Torres, Martín-Sánchez y Arribas, 2012).

Estudios realizados por docentes de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid (E.T.S.I. Minas de Madrid) que imparten asignaturas de temáticas geológicas han evidenciado el impacto positivo que ha generado la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, no sólo en el mejoramiento de las calificaciones, sino también en el desarrollo de habilidades personales e interpersonales (Ortiz y de Torres, 2014; Ortiz, de Torres, Martín-Sánchez y Arribas, 2012; Ortiz, de Torres y Martín-Sánchez, 2011). Destaca como recurso la utilización de la plataforma *moodle* que a través de su herramienta de cuestionarios permitió el desarrollo de autoevaluaciones utilizando imágenes geológicas, propiciando una mayor apropiación por parte de los estudiantes de los aspectos teóricos y facilitando un proceso evaluativo continuo (Ortiz, de Torres, Martín-Sánchez y Arribas, 2012).

Por otra parte, Pozo y Piñeiro (2013) documentan la utilización de *Google Earth* (*software* gratuito) para el estudio práctico de estructuras geológicas (fallas, pliegues, entre otras) evidenciando un aumento en la motivación de los estudiantes y una mejor disposición por aprender, lo que genera que ellos sigan trabajando fuera del aula en la profundización de los contenidos.

En Argentina, Garibay y Angelone (2012) en el curso de Geología y Geotecnia de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Rosario, desarrollan actividades presenciales (en el aula) y otras no presenciales, en una plataforma virtual a través del Foro, facilitando una comunicación asincrónica entre estudiantes y docente. Mediante el foro el docente da a conocer problemas geológico-geotécnicos reales, a partir de los cuales, los estudiantes debaten acerca de las causas y posibles soluciones. El docente/guía sólo interviene para encausar la discusión o animar la participación de todos los alumnos. En esta experiencia, los autores destacan el desarrollo de competencias técnicas, sociales y actitudinales en los alumnos, además de un cambio de rol del docente y del estudiante en el proceso de aprendizaje.

2.5.4. Recursos para el aprendizaje mediados por las TIC

Los recursos para el aprendizaje corresponde a los medios o soportes a través de los cuales se apoya a los estudiantes para que logren el aprendizaje esperado. En un modelo educativo basado en competencias estos recursos tienen por finalidad apoyar las actividades de aprendizaje propuestas y potenciar la modalidad de trabajo (individual o grupal) y los procedimientos a seguir. La incorporación de las TIC en el proceso educativo han permitido la evolución y el desarrollo de una gran cantidad de recursos didácticos que promueven la construcción social e individual del conocimiento de los estudiantes, dentro de las que destacan plataformas de aprendizaje, herramientas de colaboración y redes sociales, entre otras (Figura 1) (López, 2013).

Cabe señalar que la sola utilización de las TIC como recurso didáctico no asegura el aprendizaje de los estudiantes y en este sentido adquiere gran relevancia el diseño y planificación de las actividades de aprendizajes, de modo que contribuyan realmente al desarrollo de las competencias esperadas (López, 2013; De Miguel, 2005).



Figura 1. Recursos educativos apoyados en las TIC (Modificado de López, 2013)

Según López (2013) las actividades de aprendizaje pueden ser enfocadas desde tres perspectivas: las basadas en la dirección/exposición del docente, las apoyadas en el trabajo colaborativo y las enfocadas al trabajo personal del estudiantes. Para estas actividades la incorporación de las TIC al proceso educativo ha significado un cambio sustantivo facilitando el acto educativo y propiciando la adquisición de competencias por parte de los estudiantes.

En el marco de actividades de aprendizaje que promueven el trabajo autónomo y colaborativo, tanto presencial como no presencial, destaca el *Flipped Classroom* (FC) o aula invertida como estrategia metodológica.

2.5.5. *Flipped Classroom* (FC): conceptos y fundamentos

El FC fue definido en un comienzo como “clases invertidas” entendiéndose por esto, que lo que tradicionalmente se enseñaba dentro del aula ahora se aprendía fuera de ella (Lage y Platt, 2000; Lage, Platt y Treglia, 2000), es decir, implicaba sólo una reorganización de las actividades en función del lugar donde se ejecutaban. Sin embargo, trabajos actuales consideran a FC como un modelo pedagógico que incluye actividades de aprendizaje interactivas y grupales dentro del aula, utilizando este tiempo para facilitar y potenciar procesos de adquisición y práctica de conocimientos teóricos y transfiere el trabajo individual de aprendizaje fuera del aula (Tourón y Santiago, 2015; Bishop y Verleger, 2013; McDonald y Smith, 2013; Bergmann y Sams, 2012; Tucker, 2012). Este último aspecto, resalta la importancia que tiene el diseño de actividades que promuevan el autoaprendizaje o enfocadas en el trabajo autónomo de los estudiantes, ya que promueven competencias de naturaleza metacognitiva (López, 2013; Fernández, Bernardo, Suárez, Cerezo, Núñez y Rosario, 2013).

Para Bergmann y Sams (2012), el FC tiene un enfoque integral que conecta la instrucción directa con métodos constructivistas, permitiendo que los estudiantes comprendan la información, la analicen y apliquen, propiciando el desarrollo y manejo de sus habilidades cognitivas. Para esta estrategia metodológica el aprendizaje es el centro del proceso educativo, lo cual es consistente con un modelo educativo basado en competencias, en el cual el estudiante se transforma en el protagonista del proceso de aprendizaje (Jerez, Hasbún y Rittershaussen, 2015; López, 2013; De Miguel, 2005). En este sentido, adquiere importancia el trabajo autónomo del estudiante, con un rol protagónico en la determinación de su propio proceso de aprendizaje o autorregulación (Díaz-Barriga y Hernández, 2002; Woolfolk, 2010). Por su parte, el docente adquiere un rol de guía y facilitador del proceso de aprendizaje, a través del uso de distintas metodologías activas que promuevan la integración de los distintos saberes de los estudiantes y el desarrollo de sus habilidades cognitivas.

Según Bishop y Verleger (2013) el FC consiste de dos partes fundamentales: aprendizaje en el aula mediado por actividades interactivas y aprendizaje individual fuera del aula con apoyo de recursos tecnológicos. Tucker (2012) describe el uso de video para la instrucción individual de los estudiantes fuera del aula, sin embargo, hace hincapié en la importancia de que el docente integre los contenidos vistos en los videos con las actividades de participación colaborativa que se desarrollarán en aula, de modo que efectivamente puedan profundizar y aplicar dichos contenidos. Asimismo, sugiere que el docente solicite a sus estudiantes presentarse a la clase con al menos una pregunta referida al video visto, lo que permitirá fomentar, en los alumnos, no sólo la capacidad de hacer preguntas pertinentes sino desarrollar el análisis y pensamiento crítico.

En cuanto a la implementación de FC, Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom (2013) han podido identificar cuatro pilares que son esenciales para educadores que deseen implementar esta estrategia metodológica:

- Ambientes flexibles: los estudiantes pueden elegir cuando y donde aprenden, es decir, el aprendizaje no está limitado a un horario y a un espacio físico determinado (aprendizaje ubicuo; Buburles, 2012), propiciando aprendizaje significativo en los alumnos.

- Cultura de aprendizaje: se basa en un modelo educativo centrado en el estudiante, en el cual se prioriza el tiempo en aula para desarrollar actividades dinámicas que posibiliten profundizar el conocimiento y desarrollar en los estudiantes niveles de pensamiento superior. Se valora positivamente la retroalimentación permanente y oportuna por parte del docente.

- Contenido intencional: es de suma relevancia establecer los resultados de aprendizaje esperados, de modo de generar un diseño con las temáticas a abordar y actividades que serán realizadas en aula o de forma autónomo por parte de los estudiantes. En una formación basada en competencias (integración de saberes), se hace necesario propiciar el desarrollo de aprendizajes

articulados, integrados y contextualizados, lo que implica necesariamente una adecuada planificación curricular (Jerez, Hasbún y Rittershausen, 2015; López, 2013; De Miguel, 2005). Esta planificación se realiza elaborando un syllabus, definido como una herramienta que permite poner en práctica un plan bien pensado y articulado, que incorpora no sólo los contenidos y resultados de aprendizaje sino también las metodologías, actividades y recursos, y las estrategias evaluativas que permitan monitorear los logros alcanzados por los alumnos (Jerez, Hasbún y Rittershausen, 2015).

-Docente profesional: se requiere un docente flexible, dispuesto a establecer mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un rol de guía y facilitador de este proceso; planificado, es decir, que seleccione recursos o metodologías de trabajo teniendo presente los resultados de aprendizaje esperados, el tiempo efectivo a utilizar en las diferentes actividades dentro y fuera del aula, y el tipo de instrumentos evaluativos que permitan monitorear los logros alcanzados por los alumnos, haciendo la práctica docente más efectiva y eficiente. Milman (2012) plantea la relevancia que tiene realizar un monitoreo permanente al proceso de aprendizaje de los estudiantes, a través de evaluaciones formativas y sumativas de modo de poder establecer mejoras en caso que sea necesario.

En cuanto al efecto positivo del uso de FC en el proceso enseñanza-aprendizaje, Brame (2013) plantea que esto radica básicamente en el hecho de que esta estrategia metodológica permite al estudiante no sólo adquirir conocimientos sino comprenderlos, aplicarlos y analizarlos, permitiendo desarrollar habilidades de pensamiento superior (Taxonomía de Bloom). Otra oportunidad que ofrece el desarrollo de actividades dinámicas en aula es la oportunidad por parte del docente de realizar retroalimentación oportuna permitiendo a los estudiantes profundizar los conocimientos y/o realizar correcciones en el aprendizaje en tiempo real. Adicionalmente, el trabajo en aula en equipos, propicia el trabajo

colaborativo, el aprendizaje con los pares y un mayor compromiso del estudiante en su aprendizaje.

Brame (2013) plantea cuatro ventajas claves del uso de FC en el proceso educativo:

- Proporciona a los estudiantes la oportunidad de disponer, previo a la clase, de los contenidos, a través de la lectura de un texto o bien de un video. Posibilita al alumno la revisión del material en cualquier momento y lugar.

- Genera un incentivo en los estudiantes a preparar las clases, lo que está directamente relacionado a su nivel de desempeño en el desarrollo de las actividades grupales y a su compromiso con la tarea asignada.

- Permite realizar un monitoreo permanente del proceso de aprendizaje, visualizando los niveles de logro alcanzados por los estudiantes y facilitando establecer mejoras en el proceso, tanto a los docentes como a los estudiantes.

- Implementa el desarrollo de actividades de aprendizaje dinámicas y grupales dentro del aula, potenciando los procesos de adquisición y práctica de los conocimientos teóricos revisados previamente a la clase. Adquiere relevancia que el estudiante tome conciencia acerca de lo que aprendió, como lo hizo y para que lo hizo, de modo que esto le permita la toma de decisiones para la solución de diferentes situaciones problemas.

Por otra parte, Milman (2012) establece que aun cuando la estrategia metodológica de FC, tiene numerosos beneficios desde el punto de vista de los resultados de aprendizaje, hay que considerar algunas limitaciones como:

- Baja calidad de videos desde el punto de vista pedagógico y técnico

- No todos los estudiantes tienen la misma capacidad de trabajo autónomo

-Baja comprensión de contenidos del video lo que dificultará el desempeño de los estudiantes en las actividades colaborativas en el aula

-Las actividades diseñadas para el trabajo en aula no sean lo suficientemente efectivas para propiciar la integración de los conocimientos

-El docente no está disponible en el momento de la revisión del video para contestar las preguntas o dudas del estudiante que le ayuden a comprender los contenidos

Se han documentado evidencias acerca de cómo la utilización FC en el ámbito educativo favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el Reporte del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014) se documenta que al menos 72 profesores de la institución han implementado el FC, impactando a aproximadamente 600 estudiantes de diferentes cursos y grados, entre agosto 2013 y agosto 2014. En dicho reporte se presentan resultados y experiencias de algunos de los profesores, los cuales resaltan lo positivo del ambiente de trabajo en aula al desarrollar actividades más significativas, el aumento en la motivación de los estudiantes y en un mayor compromiso con su proceso de aprendizaje. Asimismo, indican que evidencian en los estudiantes mayor profundización en los contenidos y logran un aprendizaje más significativo. Desde el punto de vista del docente, el uso de FC permite desarrollar habilidades en el uso de tecnologías, maximizar el tiempo en aula, posibilita al profesor dedicar más tiempo a interactuar con los estudiantes y a realizar retroalimentación oportuna y en tiempo real.

En Chile, a nivel universitario, se tienen escasos antecedentes acerca de la incorporación de FC, uno de ellos es la experiencia realizada en el Centro de Enseñanza Aprendizaje de la Universidad de Chile, en la cual se desarrolló un proyecto piloto con tres cursos de la línea de Economía y Administración y su posterior masificación gracias a los aportes de un proyecto MECESUP (Hasbún, 2014; Chiple y Ramos, 2014).

2.6 Marco Metodológico

2.6.1. Enfoque del Estudio

Este estudio se desarrollará bajo el paradigma positivista que considera la realidad como única y externa al investigador, el cual la materializa a través de la medición de variables, manteniendo la independencia en la relación investigador-realidad (Sabariego, 2014a; Burón, 2012). Esta perspectiva conlleva un enfoque cuantitativo, es decir, en el cual el investigador recolecta datos y los analiza estadísticamente, para establecer patrones de comportamiento entre variables y probar teorías (Hernández, Fernández y Baptista, 2010). En coherencia con lo anterior, en esta investigación se trabajará con variables, en específico, se pretende observar el efecto que tiene la incorporación de *Flipped Classroom* (FC) (variable independiente) sobre los resultados de aprendizaje y la motivación para aprender con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) (variables dependientes).

2.6.2. Tipo de Estudio

De acuerdo al objetivo de esta investigación, se desarrollará un estudio de tipo explicativo, el cual tiene como propósito explicar la causa de un fenómeno o suceso, y determinar en qué condiciones se produce o por qué se relacionan dos o más variables (Sabariego y Bisquerra, 2014; Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Salinas y Cárdenas, 2009). En este estudio se evaluará el impacto que tiene una variable independiente (incorporación de FC) sobre variables dependientes (resultados de aprendizaje y motivación para aprender con las TIC) de modo de establecer y explicar la relación causal entre ellas.

2.6.3. Tipo de Diseño

El diseño de la investigación utilizado será de carácter cuasi-experimental, dado que incorpora un grupo experimental – que se somete al experimento- y un grupo

control -ausencia de la variable independiente-, formados ambos mediante asignación no aleatoria de los sujetos. En otras palabras se trabajará con grupos intactos correspondientes a dos secciones de la asignatura Fundamentos de la Petrología de la carrera de Ingeniería Civil Geológica.

Conforme a la naturaleza del diseño (Sans, 2014; Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Salinas y Cárdenas, 2009), se realizará una medición de la motivación antes (pre-test) y después (post-test), a ambos grupos, con el fin de comparar y evaluar diferencias significativas que puedan ser atribuidas a la innovación metodológica correspondiente a FC, para posteriormente comparar y analizar los resultados del tratamiento experimental.

Además, al término de la unidad Petrología Sedimentaria, interesa comparar el impacto que tiene la metodología FC sobre el rendimiento académico, y por lo tanto, se analizarán los resultados de aprendizaje que los estudiantes obtengan en una prueba específica de la unidad.

En esta investigación se considerará una **primera etapa** que se iniciará con la selección de la unidad temática de la asignatura Fundamentos de Petrología de la carrera Ingeniería Civil Geológica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), en la cual se realizará el experimento. Se identificarán los resultados de aprendizaje declarados en el programa del curso y se procederá al diseño y planificación de las actividades a realizar, considerando como base el Modelo Pedagógico de FC (Tourón y Santiago, 2015).

Tanto el uso de recursos didácticos y modalidades de trabajo para dentro y fuera del aula, serán escogidas teniendo presente los resultados de aprendizaje, de modo de lograr un proceso de aprendizaje más efectivo y eficiente. Como resultado de esta fase se obtendrá el *syllabus* de la asignatura y en específico, de la unidad temática seleccionada (Petrología Sedimentaria; ver Anexo 1), lo que permitirá sistematizar adecuadamente las actividades, y visualizar como

contribuyen al logro de los resultados de aprendizajes esperados, permitiendo la articulación e integración de todo el proceso educativo.

En esta etapa el docente con el grupo de apoyo técnico (diseñador gráfico, docentes del área, entre otros) procederá a grabar los videos (ver Anexo 2), para lo cual se deben considerar varios aspectos relevantes como son los contenidos a desarrollar, guión, duración máxima, calidad de imagen y sonido, tiempo de edición y por sobretodo cómo se acoplan éstos a las actividades de aula, de modo de asegurar la apropiación de los tópicos analizados. Para el proceso de grabación y edición se utilizará [Camtasia](#). Los videos serán almacenados en un canal privado de *Youtube* y estarán a disposición de los estudiantes por medio de una plataforma virtual de aprendizaje.

En esta fase se considera la selección de material digital (artículos científicos, infografías, apuntes, guías de ejercicios, entre otros) que el docente estime conveniente como lectura fundamental y/o complementaria en concordancia con los contenidos establecidos y que servirán de apoyo a los estudiantes en su proceso de aprendizaje autónomo.

Se levantará una plataforma virtual educativa gratuita, [Classroom de Google](#) en la que se dispondrá todo el material pedagógico necesario para el desarrollo de las actividades de aprendizaje, estos son: los recursos audiovisuales y documentos digitales (infografías, textos complementarios, etc.) como material de apoyo para el trabajo autónomo y colaborativo. Permitirá la comunicación entre los alumnos y los profesores en un entorno cerrado y privado, y por lo tanto, se constituirá en una vía de comunicación sincrónica y asincrónica entre estudiantes y docente. Adicionalmente, esta plataforma se usará para almacenar las evidencias de los avances y logros de los estudiantes, con los aportes individuales y grupales.

En esta fase se diseñará y se someterá a validación de expertos los instrumentos que permitirán recolectar los datos del experimento. Estos son: una prueba de

conocimientos, para explorar las repercusiones que tiene la metodología FC sobre los resultados de aprendizaje y un cuestionario tipo Liker para valorar la motivación para aprender con las TIC.

Una **segunda etapa** corresponderá a la incorporación de la metodología FC en el desarrollo de la unidad de Petrología Sedimentaria de la asignatura Fundamentos de Petrología. Esta etapa se iniciará en la semana 6 del segundo semestre del 2016, e incorporará semanalmente el trabajo autónomo por parte de los alumnos, fuera del aula, a través de la revisión del material didáctico disponible en la plataforma *Classroom* que incluirá un video y material de apoyo previamente preparado por el docente y de la participación de foros sobre temáticas relacionadas (ver Anexo 1).

En esta etapa, se considera un Tutor virtual para dar dinamismo a la comunidad educativa en cuanto a monitorear la revisión del material preparado, la participación en los foros y realizar una retroalimentación sincrónica o asincrónica (Tutorización Virtual). Las funciones de este tutor virtual serán principalmente técnica (gestión y apoyo del entorno virtual de aprendizaje) y de orientación (asesoramiento personalizado), de modo de asegurar el desarrollo de la acción formativa (Silva y Astudillo, 2013; Cabero, Llorente y Gisbert, 2007). Se extraerá semanalmente un reporte de la actividad de cada estudiante en la plataforma para dejar un registro de sus acciones en la virtualidad, en lo referente a la revisión del material didáctico disponible en la plataforma y su participación en la comunidad educativa a través de sus aporte en los foros.

Por otra parte, en forma paralela se integrará el desarrollo de las sesiones presenciales (en aula), en la cual los estudiantes desarrollarán actividades de aprendizaje con metodologías activas bajo la modalidad de trabajo en equipo (López, 2013; De Miguel, 2005). El objetivo de esta fase es que los alumnos sean capaces de aplicar los contenidos aprendidos virtualmente, con la mediación

docente (Tutor presencial) y en colaboración con sus pares, de modo de lograr un aprendizaje significativo (Osses y Jaramillo, 2008).

Como registro de esta fase se confeccionará un portafolio digital que permitirá almacenar las evidencias del trabajo colaborativo (fotografías, videos, entre otros) realizado en el aula y de los productos desarrollados por los estudiantes.

Durante esta etapa, se realizarán evaluaciones formativas semanales, mediadas por TIC, de modo de ir registrando los avances parciales de los alumnos y de modo de poder tomar decisiones de mejora en caso que se requiera. Se considera la utilización de recursos tecnológicos pertinentes, dentro de los cuales se sugiere la incorporación de tecleras o similares (*Socrative, Kahoot y Nearpod*), las cuales a través de sus aplicaciones móviles posibilitan la realización de evaluaciones in-situ incorporando los celulares y tabletas, de los propios estudiantes, como herramientas innovadoras en el proceso evaluativo.

En la **etapa final** se aplicará los instrumentos que permitirán evaluar, por una parte, el efecto de la incorporación de FC sobre el rendimiento académico de los alumnos y por otra parte, describir la motivación por aprender con el uso de las TIC. Una vez recogido los datos se procederá a su análisis estadístico mediante el uso de software SPSS®14.0 para *Windows*. Se procederá a la elaboración de un informe final con los resultados y conclusiones de la investigación.

2.6.4. Población y muestra

En relación a la población, esta estará constituida por estudiantes de la carrera Ingeniería Civil Geológica de la Facultad de Ingeniería de la UCSC de la cohorte 2015.

En relación a la muestra, de acuerdo al tipo de diseño- cuasiexperimental- la técnica de muestreo será no probabilística y por lo tanto, no se sustenta en la equiprobabilidad de la selección de los sujetos (Sabariego, 2014b; Vieytes,

2004). En particular, se desarrollará un muestreo intencional caracterizado por los estudiantes inscritos en la asignatura Fundamentos de la Petrología, de la Carrera Ingeniería Civil Geológica de la Facultad de Ingeniería de la UCSC. Sabariego (2014b) y Vieytes (2004) plantean que ese tipo de muestreo se caracteriza porque la selección de los sujetos se realiza sobre criterios establecidos previamente. Es importante señalar que esta decisión metodológica tiene implicancias sobre la generalización, de ahí que los resultados del estudio solo son atribuibles al grupo estudiado (Cea, 1999).

Específicamente, el experimento se realizará en la unidad Petrología Sedimentaria de la asignatura Fundamentos de la Petrología. Esta asignatura corresponde al cuarto semestre de dicha carrera. En los últimos tres años el curso Fundamentos de la Petrología ha tenido una matrícula que varía de 50 a 65 alumnos, con edad promedio de aproximadamente 19 años. Dentro de las características principales de los alumnos en este nivel de la carrera, destaca su interés por la integración de la tecnología en su proceso enseñanza-aprendizaje, sin embargo, en su desempeño en el aula se muestran más bien pasivos, limitados a recibir información, sin analizarla y menos aplicarla.

6.5. Recogida de datos

En relación a la recogida de los datos, de acuerdo a las variables contempladas en el diseño se utilizarán dos tipos de instrumentos: una prueba de conocimientos y un cuestionario tipo Likert.

En cuanto a la prueba de conocimientos, esta se aplicará para explorar las repercusiones que tiene la metodología FC sobre los resultados de aprendizaje, en la unidad Petrología Sedimentaria de la asignatura Fundamentos de la Petrología. Es importante señalar que la prueba se someterá a un juicio de expertos para evaluar la validez (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Salinas y Cárdenas, 2009), es decir, si el instrumento realmente mide los resultados de aprendizaje de la unidad seleccionada para este experimento. Participarán en la

evaluación 5 a 6 docentes del área, quienes estimaran el nivel de coherencia entre los ítems y las dimensiones que forman parte de la prueba. Por otra parte, se estimará la confiabilidad, es decir, el grado en que la aplicación repetida del instrumento produce resultados consistentes y coherentes. Se estimará la confiabilidad mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach, cuyos valores fluctúan entre 0 y 1, es decir, desde nula confiabilidad a sumamente confiable, respectivamente (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Salinas y Cárdenas, 2009; Vieytes, 2004).

En relación al cuestionario tipo Likert, este se utilizará con el propósito de obtener información respecto de cambios en la motivación por aprender con el uso de las TIC, en los estudiantes de la asignatura Fundamentos de la Petrología, en función de la incorporación de FC. El cuestionario será diseñado a partir de un proceso de operacionalización de variables (Vieytes, 2004; Cea, 1999), en que se determinarán las dimensiones de la variable motivación y sus respectivos indicadores o ítems (ver Anexo 3). Para su construcción se considerarán las propuestas teóricas de motivación planteadas por Bueno (2012a; 2012b) y Woolfok (2010), quienes incorporan las dimensiones de motivación extrínseca e intrínseca.

En cuanto a la validez, este cuestionario se someterá a un juicio de expertos para establecer la correspondencia entre los indicadores/ítems y las dimensiones establecidas (Cea, 1999). La evaluación del cuestionario considera la participación de al menos 7 profesionales del área de la pedagogía y de la psicología. En lo referente a la confiabilidad, esta se determinará a partir del cálculo del coeficiente alfa de Cronbach (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Salinas y Cárdenas, 2009).

Dada la naturaleza del diseño de la investigación (explicativo) y del tipo de muestro no probabilístico, la validez que se evaluará en la prueba de conocimientos y el cuestionario tipo Liker, será la validez interna de los

instrumentos, es decir. se determinará si efectivamente miden las variables dependientes (resultados de aprendizaje y motivación) para las cuales han sido contruidos (Cea, 1999).

2.6.6. Plan de análisis de los datos

Para el análisis de los datos se utilizará el software SPSS *Statistical* versión 14.0 para *Windows*.

Se trabajará en una primera etapa con estadística de carácter descriptivo, en específico se utilizarán estadísticos de tendencia central (media, moda y mediana) y de dispersión (rango, desviación estándar y varianza) (Castañena, Cabrero, Navarro y de Vries, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2010), para la variable puntaje en la prueba de conocimientos de la unidad Petrología Sedimentaria. Dado el interés por evaluar las implicancias de la incorporación de FC sobre el rendimiento académico y de este modo poner a prueba la hipótesis planteada, se utilizará estadística inferencial, específicamente, la Prueba T, correspondiente a una prueba paramétrica que permite comparar dos grupos independientes y determinar si existen diferencias significativas entre ambos (grupo control y experimental) (Castañena, Cabrero, Navarro y de Vries, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Para la utilización de la Prueba T, se evaluarán los tres supuestos necesarios para el uso de pruebas paramétricas: distribución normal de los datos (Prueba de Kolmogorov-Smirnov), igualdad de varianzas (Prueba Levene) y ausencia de casos extremos (Exploración Box-plot). Si estos supuestos se cumplen se utilizará la Prueba T y se evaluará el nivel de significación, esperando tener un valor menor a 0.05 a fin de rechazar la hipótesis nula (Castañena, Cabrero, Navarro y de Vries, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Si los supuestos anteriores no se cumplen, se optará por aplicar una prueba no paramétrica para dos grupos independientes, correspondiente a Prueba de U de Mann Whitney (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

En cuanto al análisis de los datos del cuestionario tipo Liker, se realizará una primera etapa de asignación de puntuación a cada alternativa de respuesta teniendo en consideración el sentido (positivo o negativo) que tenga la proposición, es decir, si la afirmación es positiva, la opción muy de acuerdo tendrá el puntaje máximo y la respuesta muy en desacuerdo el valor mínimo. Las proposición de carácter negativo se califican en sentido contrario, es decir, los puntajes se invierten (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Vieytes, 2004). Posteriormente, con ayuda de *SPSS Statistical 14.0*, se construirá un libro de códigos el cual incluye la variable, los ítems (proposiciones), las categorías de respuesta (muy de acuerdo, de acuerdo, etc.) y los códigos asignados a cada una (puntaje). Este proceso de codificación facilitará la visualización de la información por sujeto y el análisis estadísticos de los datos. En una primera fase y dada la naturaleza de la medición ordinal, se realizará un análisis de frecuencias (absolutas, relativas y relativas acumuladas) lo que permitirá tener información acerca del número o porcentaje de estudiantes que comparten las opciones de respuesta (categorías) por ítems. Se procederá a la construcción de gráficas (histogramas o circulares) que permitirán visualizar la distribución de frecuencias (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Dado que se realizó la asignación de puntaje a cada respuesta por ítems, se continuará el análisis de los datos utilizando la estadística descriptiva y la inferencial de la misma forma que para el tratamiento de los datos generados a partir de la prueba de conocimientos. Sin embargo, dada que se desea establecer diferencias entre la motivación de los estudiantes antes y después del uso de FC, se incorporará la Prueba T para grupos relacionados (paramétrica) o la Prueba de Wilconson (no paramétrica) si es que no se cumplen los supuestos necesarios

para el uso de pruebas paramétricas (Castañena, Cabrero, Navarro y de Vries, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

2.7 Cronograma

Actividades	2016							2017		
	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.
Planificación Unidad Petrología Sedimentaria										
Diseño y planificación de actividades didácticas (dentro y fuera del aula)										
Grabación y edición de videos										
Diseño instrumentos evaluativos formativos y sumativas y sus respectivas rúbricas										
Diseño de instrumentos de recogida de datos										
Envío instrumentos para juicio de expertos										
Levantamiento de plataforma virtual de aprendizaje										
Implementación de FC										
Aplicación de pre test										
Aplicación de post test										
Aplicación de prueba de conocimientos										
Análisis de los datos										
Avances										
Elaboración de Artículo Científico										
Envío artículo a Revista										
Defensa de Tesis										

2.8. Referencias bibliográficas

- Acero, P., Mateo, E. y Lucha, P. (2013). Rocas bajo el microscopio: acercamiento al estudio en lámina delgada de minerales y rocas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3): 438-444. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/15448>
- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los entornos Personales de Aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En Roig Vila, R. y Fiorucci, M. (Eds.), *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas. La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación y la Interculturalidad en las aulas*. Alcoy: Marfil–Roma TRE Università degli studi. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10201/17247>
- Ahumada, M. (2013). Las Tic en la Formación basada en Competencias. *Revista Universidad de la Salle*, 0(60), 141-157. Recuperado de <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/2388/2133>
- Avello, R., López, R., Cañedo, M., Álvarez, H., Granados, J. y Obando, F. (2013). Evolución de la alfabetización digital: nuevos conceptos y nuevas alfabetizaciones. *MediSur*, 11(4), 450-457. Recuperado de <http://goo.gl/6XO3zd>
- Badilla, M.G., Carrasco, J.L. y Prats, M.A. (2014). Use of PLE-Portfolio to Assess the Competency-Based Learning through Web 2.0 in Technical Engineering Education. *International Journal of Engineering Education*, 30(3), 675-682.
- Badilla, M. G. y Meza S. (2015). A pedagogical model to develop teaching skills. The collaborative learning experience in the Immersive Virtual World TYMMI. *Computers in Human Behavior*, 51, 594-603.

- Bautista, G., Borges, F. y Forés, A. (2011). *Didáctica universitaria en Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje*. España: Ediciones Narcea.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Bishop, J. y Verleger, M. (2013). The Flipped Classroom : A survey of the research. *In 120th ASEE National Conference Proceedings*, Atlanta. Recuperado de <http://goo.gl/Zpldxl>
- Brame, C. (2013). Flipping the classroom. *Vanderbilt University, Center for Teaching*. Recuperado de <https://goo.gl/Wmxr0a>
- Bueno, J. (2012a). La Motivación en el Aula I: Teoría y Práctica Habitual. En J. Bueno y C. Castanedo (Ed.), *Psicología de la Investigación Aplicada* (pp. 273-299). Madrid, España: Editorial CCS.
- Bueno, J. (2012b). La Motivación en el Aula II: Teoría y Práctica Cognitiva. En J. Bueno y C. Castanedo (Ed.), *Psicología de la Investigación Aplicada* (pp. 303-334). Madrid, España: Editorial CCS.
- Burbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters on Education*, 13, 3-14. Recuperado de <http://goo.gl/TJwpFj>
- Burón, A. (2012). Metodología de la Investigación Educativa. En J. Bueno y C. Castanedo (Ed.), *Psicología de la Investigación Aplicada* (pp. 37-60). Madrid, España: Editorial CCS.
- Cabero, J., Llorente, M. y Gisbert, M. (2007). El papel del profesor y el alumno en los nuevos entornos tecnológicos de formación. En J. Cabero, *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*, (pp. 262-291). Madrid: McGraw Hill.
- Castañena, M., Cabrero, A., Navarro, Y. y de Vries, W. (2010). *Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS. Un libro práctico para*

investigadores y administradores educativos. Brasil: Editorial Universitaria de PUCRS.

Cea M. A. (1999). *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis.

Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) (2008). *Diseño Curricular Basado en Competencias y Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior*. Santiago: CINDA. Recuperado de <http://goo.gl/C0w60H>

Chiple, R. y Ramos, A. (2014). Acompañamiento 100% presencial para una modalidad 100% virtual. En P. Requeijo y C. Gaona (Ed.), *Contenidos Innovadores en la Universidad Actual* (pp. 189-204). Madrid, España: McGraw-Hill.

Clarke-Midura, J. y Dede, C. (2010). Assessment, technology, and change. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 309-328.

Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/handle/11362/3781>

Declaración de Bolonia. (1999). Declaración conjunta de los Ministros Europeos de Educación. Recuperado de <http://goo.gl/waW6X0>

De Miguel Díaz, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo. Recuperado de: <http://goo.gl/KHA8jy>

Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Editorial McGraw-Hill.

- Durall, E., Gros, B., Maina, M., Johnson, L. y Adams, S. (2012). *Perspectivas tecnológicas: educación superior en Iberoamérica 2012-2017*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://goo.gl/eVnDg>
- Enlaces (2006). *Estándares en Tecnología de la Información y la Comunicación para la Formación Inicial Docente*. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/portales/tp3197633a5s46/documentos/200707191420080.Estandares.pdf>
- Enlaces (2011). *Competencias y Estándares TIC para la Profesión Docente*. Recuperado de http://www.enlaces.uda.cl/Anexos/lmc/libro_competencias_ticok.pdf
- Enlaces (2012). *Enlaces, innovación y calidad en la era digital 20 años impulsando el uso de las TIC en la educación*. Recuperado de http://www.Enlaces.cl/wp-content/uploads/mem2013_baja.pdf
- Enlaces (2013). *Matriz de Habilidades TIC para el Aprendizaje*. Recuperado de <http://www.Enlaces.cl/sobre-Enlaces/habilidades-tic-en-estudiantes/>
- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. y Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en educación superior. *Anales de psicología*, 29(3), 865-875. Recuperado de http://scielo.isciii.es/pdf/ap/v29n3/psicologia_evolutiva3.pdf
- Garibay, M. y Angelone, S. (2012). Estilos de aprendizaje y de enseñanza en el sistema educativo: desarrollo de competencias en la asignatura geología y geotecnia-UNR. En *V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, Santander, España*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4653395>

- Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., y Arfstrom, K. (2013). The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled "A review of flipped learning." Recuperado de <http://www.flippedlearning.org/review>
- Hasbún, B. (2014). *Flipped Classroom en FEN Universidad de Chile*. Recuperado de https://prezi.com/hur_id_zom3f/flipped-classroom-en-fen-u-de-chile/
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. Perú: Editorial McGraw-Hill.
- Jerez, O., Hasbún, B. y Rittershausen, S. (2015). *El diseño de Syllabus en la Educación Superior. Una Propuesta Metodológica*. Chile: Ediciones Universidad de Chile. Recuperado de <http://goo.gl/SgFsc4>
- Kennedy, D. (2007). *Writing and Using Learning Outcomes. A practical Guide*. Irlanda: University College Cork. Recuperado de <http://goo.gl/hDtSqT>
- Lage, M. y Platt, G. (2000). The internet and the inverted classroom. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 11-11. Recuperado de <http://goo.gl/qlo22v>
- Lage, M., Platt, G. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. Recuperado de <http://goo.gl/qjiJf9>
- López, M. (2013). *Aprendizajes, Competencias y TIC*. México: Editorial Pearson.
- Marqués, P. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3 c TIC: cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 2(1), 1-15. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4817326>
- McDonald, K. y Smith, C. (2013). The Flipped Classroom for Professional Development: Part I. Benefits and Strategies. *The Journal of Continuing*

Education in Nursing, 44(10), 437-438. Recuperado de <http://goo.gl/MfvdkG>

Milman, N. (2012). The Flipped Classroom Strategy: What Is it and How Can it Best be Used? *Distance Learning*, 9(3), 85. Recuperado de <http://goo.gl/zgWacG>

Muñoz-Repiso, A. y Tejedor, F. (2010). Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*, 352, 125-147. Recuperado de http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_06.pdf

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014). Aprendizaje Invertido. *Reporte Edutrends*. Recuperado de <http://goo.gl/aFiD55>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), (2009). La Educación Superior en Chile. Revisión de Políticas Nacionales de Educación Santiago: Ministerio de Educación. Recuperado de http://www.oecd-ilibrary.org/education/la-educacion-superior-en-chile_9789264054189-es

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2013). *Enfoques estratégicos sobre las TICS en educación en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: UNESCO. Recuperado de <http://goo.gl/JJpsVs>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2016). *Tecnologías Digitales al Servicio de la Calidad Educativa. Una Propuesta de Cambio Centrada en el Aprendizaje para todos*. Santiago, Chile: OREALC/UNESCO. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002451/245115S.pdf>

- Ortiz, J., de Torres, T., Arribas, I., y Martín-Sánchez, D. (2011). Aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza de la Geología. *Arbor*, 187(Extra_3): 171-176. doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3140
- Ortiz, J., Torres, T., Martín-Sánchez, D. y Arribas, I. (2012). Mejora de la enseñanza de la Geología mediante e-learning. *Relada*, 6(2), 117-125. Recuperado de <http://oa.upm.es/15883/>
- Ortiz, J. y de Torres, T. (2014). Ayuda virtual al aprendizaje de Geología en la ETSI Minas y Energía de Madrid. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 15(3), 24-35. Recuperado de <http://revistas.usal.es/index.php/revistatesi/article/view/12215/12560>
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: un camino para aprender a aprender . *Estudios pedagógicos*, 34(1), 187-197. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>
- Pozo, J. y Piñeiro, J. (2013). Estudio práctico de geología empleando software libre. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 6(4), 216-224. <https://goo.gl/ABQCy7>
- Proyecto Tuning América Latina (2007). Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe final Proyecto Tuning América Latina, 2004-2007. España: Publicaciones Universidad de Deusto. Recuperado de <http://goo.gl/D8EbzO>
- Rodríguez, R., Escribano, J. y Lara, P. (2009). Las TIC como herramienta para desarrollar competencias transversales en el aula. En A. Blanco (Ed.), *Desarrollo y Evaluación de Competencias en Educación Superior* (pp. 159-178). Madrid, España; Ediciones Narcea S.A.

- Ruiz, J.M. (2009). La evaluación del alumnado al incorporar las TIC. *Congreso Internacional sobre uso y buenas prácticas con TIC. La web 2.0*. Recuperado de <http://goo.gl/4JpXWP>
- Sabariego, M. (2014a). Investigación Educativa: Génesis, Evolución y Características. En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 51-87). Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Sabariego, M. (2014b). El Proceso de Investigación (Parte 2). En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 127-163). Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Sabariego, M. y Bisquerra, R. (2014). El Proceso de Investigación (Parte 1). En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 113-125). Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Salinas, P. y Cardenas, M. (2009). *Métodos de Investigación Social*. Ecuador: Editorial Quipus, Ciespal.
- Sánchez, J. (2002). Integración curricular de las TICs: conceptos e ideas. In *Actas VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE* (pp. 20-22). Recuperado de <http://goo.gl/tixaDt>
- Sánchez J. (2003). Integración curricular de TICs concepto y modelos. *Revista enfoques educacionales*, 5(1), 01-15. Recuperado de <http://goo.gl/W58DFA>
- Sans, A. (2014). Métodos de Investigación de Enfoque Experimental. En R. Bisquerra (Ed.), *Metodología de la Investigación Educativa* (pp. 168-193). Madrid, España: Editorial La Muralla.
- Sepúlveda, E., Badilla, M.G. & Careaga, M. (2014). Mobile devices for teaching English as a secon language in Higher Education, the case of DUOC in

Chile. *Journal of Mobile Multimedia*, 10(3&4), 234-243.

Silva, J. y Astudillo, A. (2013). Formación de tutores: aspecto clave en enseñanza virtual. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4(1), 87-100. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4233643>

Silva, J. y Salinas, J. (2014). *Innovando con TIC en la formación inicial docente: aspectos teóricos y casos concretos*. Santiago: Enlaces. Recuperado de http://www.grupotecnologiaeducativa.es/images/LIBROS/ticfid_2014.pdf

Tourón, J. y Santiago, R. (2015). Flipped Learning model and the development of talent at school. *Revista de Educación*, 368: 176-208. Recuperado de <http://goo.gl/KYL3TX>

Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom . *Education Next*,12(1), 82-83. Recuperado de <http://goo.gl/7aGFgN>

Vieytes, R. (2004). *Metodología de la Investigación en Organizaciones, Mercado y Sociedad. Epistemología y técnicas*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de las Ciencias.

Villa, A. y Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto. España: Ediciones Mensajero. Recuperado de <https://goo.gl/b03zF0>

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa* (pp. 375-415). México: Editorial Pearson Educación.

2.9 Anexos

Anexo 1

Syllabus unidad Petrología Sedimentaria

Anexo 2

Inicio filmaciones videos

Anexo 3

Proceso de operacionalización de la variable Motivación para aprender con uso de TIC

2.9.1 Anexo 1



UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
DIRECCIÓN DE DOCENCIA
Facultad de Ingeniería
Carrera Ingeniería Civil Geológica

Syllabus

Curso: **FUNDAMENTOS DE LA PETROLOGIA**

Unidad: **Petrología Sedimentaria**

Docente: Matilde Basso Aranguiz

Mail: matildebasso@ucsc.cl

Descripción del Curso

Asignatura teórico-práctica que proporciona a los alumnos los conocimientos básicos sobre los diferentes tipos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, sus constituyentes mineralógicos, sus texturas y las diferentes clasificaciones. Además se analizan las condiciones de formación y ambientes geotectónicos en los cuales de emplazan

Resultados de Aprendizajes

- RA 1: Comprender los procesos de formación de las rocas sedimentarias y su contexto geodinámico asociado.
- RA 2: Reconocer los principales minerales formadores de roca y las texturas asociadas a las rocas sedimentarias
- RA 3: Manejar las clasificaciones para las rocas sedimentarias y aplicar la sistemática de clasificación.

Cronograma

Programación sesiones con <i>Flipped Classroom</i> /Fundamentos de la Petrología/Unidad Petrología Sedimentaria				
Semana	Temáticas videos	Material/Trabajo Autónomo	Actividades en Aula/Trabajo Colaborativo	Evaluaciones
6 15/09	-----	-----	Aplicación Pre test	
7 22/09	Video 1 Qué son las rocas sedimentarias, componentes y texturas	Material de Lectura: Leyes de la Estratigrafía (bibliografía del curso) en Vera, J.A. (1994). <i>Estratigrafía. Principios y métodos</i> . Madrid: Editorial Rueda Videos de apoyo sobre formación de estromatolitos y corales Foro “Las coquinas son rocas sedimentarias de textura detrítica” Argumente si la afirmación es verdadera o falsa.	Test de Inicio Trabajo grupal con material concreto (plasticina, arena, clastos, restos de conchas, goma eva, cartulinas) Generación de maquetas con principales texturas sedimentarias Deben subir fotografía con proyecto finalizado a plataforma con explicación breve para cada textura Test de salida	Formativa con <i>Socrative</i> (Notebook o celulares) Observación del docente Evaluación Sumativa: Maqueta (según rúbrica) Formativa con <i>Socrative</i> (Notebook o celulares)

Semana	Temáticas videos	Material/Trabajo Autónomo	Actividades en Aula/Trabajo Colaborativo	Evaluaciones
8 29/09	Video 2 Clasificación Rocas sedimentaria	Material de Lectura: Apunte Clasificación de Rocas Sedimentarias (bibliografía del Curso) Revisión material complementario sobre preparación petrográfica de muestras en http://goo.gl/BnPTIm Foro Pregunta ¿qué aspectos se deben considerar en la clasificación de rocas evaporíticas? Explique	Test de inicio (escrito) Realizan 3 ejercicios propuestos para clasificar textural y composicionalmente rocas sedimentarias. Deben subir a plataforma los resultados Test de salida (escrito)	Formativa Observación del docente Evaluación Sumativa: Ejercicios resueltos (según pauta) Formativa
9 06/10	Video 3: Procesos de formación y Ambientes sedimentarios	Material de Lectura: Ambientes sedimentarios Arche, A. (2010). <i>Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria</i> . Madrid: Nuevas Tendencias. Material Complementario en http://goo.gl/0xjk9W Videos de apoyo sobre ambientes sedimentarios Foro: ¿En qué ambiente se forman los deltas? Y ¿cuáles son características principales? Las respuestas deben indicar la fuente de información	Test de Inicio Construcción de Papelógrafo sobre un ambiente sedimentario asignado por sorteo (principales factores, procesos de formación y ejemplos). Expone al final de la sesión en 5 minutos por grupo. Sube a plataforma fotografía con papelógrafo y video de la exposición Test de salida	Formativa con <i>Kahoot</i> (Notebook o celulares) Observación del docente Evaluación Sumativa: Papelógrafo y exposición (según rúbrica) Formativa con <i>Kahoot</i> (Notebook o celulares)

Semana	Temáticas videos	Material/Trabajo Autónomo	Actividades en Aula/Trabajo Colaborativo	Evaluaciones
10 13/10	Video 4: Estructuras sedimentarias Diagénesis	Material de Lectura: Tipos de Estructuras sedimentarias (bibliografía del Curso) BOGGS, S. (2009). <i>Petrology of Sedimentary Rocks</i> . Cambrige: University Press Diagnésis: http://goo.gl/IXbrtZ Foro ¿qué representa la estratificación cruzada? Desde un punto de vista de los ambientes sedimentarios	Test Inicio (escrito) Clasificación de imágenes de estructuras sedimentarias según ambiente sedimentario. Sube a plataforma al finalizar la sesión Test de salida (escrito)	Formativa Observación del docente Evaluación Sumativa: Tabla desarrollada (según pauta) Formativa
11 20/10	-----	Preparación prueba de conocimientos Foro Se instan a cada grupo proponer una afirmación o pregunta de modo de generar discusión a nivel de curso	Aplicación Post test sobre motivación para aprender con uso de TIC	
12 27/10	-----	Preparación prueba de conocimientos	Aplicación Prueba de conocimientos	Sumativa

2.9.2. Anexo 2

Inicio proceso de grabación de videos



2.9.3. Anexo 3

Proceso de operacionalización de la variable Motivación para aprender con uso de TIC

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems
<p>Motivación por aprender con el uso de las TIC</p>	<p>Motivación Intrínseca</p>	<p>Desarrollo de la tarea asociado a estímulo interno</p> <p>Mayor compromiso con la tarea</p> <p>Conducta sostenida en el tiempo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Me agrada desarrollar las actividades asignadas antes de la clase porque se utilizan tecnologías 2) Noto que me esfuerzo por cumplir con las actividades asignadas antes de la clase porque se utilizan tecnologías 3) Dedico el tiempo que sea necesario para cumplir con las actividades asignadas antes de la clase porque se utilizan tecnologías 4) Me agradan las actividades asignadas antes de la clase promovidas por el FC ya que me dan autonomía 5) Me gusta participar de los foros vía plataforma, organizados antes de la clase 6) Me agrada participar de las actividades colaborativas promovidas por el FC durante la clase 7) Noto que me esfuerzo por participar de las actividades colaborativas promovidas por el FC durante la clase. 8) Noto que me agrada aprender con mis compañeros cuando utilizamos TIC 9) Asisto a clases porque se están utilizando TIC 10) Me gusta aprender utilizando las TIC

	<p>Motivación Extrínseca</p>	<p>Desarrollo de la tarea asociada a estímulo externo</p> <p>Compromiso dependiente del estímulo</p> <p>Conducta dependiente del estímulo externo</p>	<p>11) Desarrollo las actividades mediadas por tic, asignadas antes de la clase por la calificación de estas.</p> <p>12) Busco excusas para justificar el incumplimiento de las actividades mediadas por TIC previas a la clase.</p> <p>13) Me limito sólo a desarrollar las actividades mediadas por TIC que se exigen previas a la clase.</p> <p>14) Participo de los foros vía plataforma porque el tutor virtual registra mi participación</p> <p>15) Participo de las actividades mediadas por TIC durante la clase porque son una exigencia de la asignatura.</p> <p>16) Prefiero trabajar de modo individual en lugar de participar de las actividades grupales mediadas por TIC en la clase.</p> <p>17) Participo en las actividades de aula promovidas por el FC ya que son evaluadas.</p> <p>18) Trabajo con las TIC ya que me siento aceptado socialmente por mis compañeros</p> <p>19) Siento que aprender con las TIC me reportará beneficios en mi vida laboral</p> <p>20) Desarrollo las actividades promovidas por el FC para tener el reconocimiento de mi profesor</p>
--	------------------------------	---	--

3. ARTÍCULO PUBLICADO

3.1 Artículo publicado

[Cierre de edición el 01 de mayo del 2018]

doi:
<http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>
URL: <http://www.una.ac.cr/educare>
CORREO: educare@una.cr

Propuesta de modelo tecnológico para *Flipped Classroom (T-FliC)* en educación superior

*Proposal of a Technology Model for Flipped Classroom (T-FliC) in
Higher Education Proposta de um modelo tecnológico para sala de aula
invertida (T-FliC) no ensino superior*

*Matilde Basso-Aránquiz*¹

Universidad Católica de la Santísima Concepción
Concepción, Chile matildebasso@ucsc.cl
 <http://orcid.org/0000-0002-0710-0640>

*Mario Bravo-Molina*² Universidad del Bío-Bío Concepción, Chile mbravo@ubiobio.cl

 <http://orcid.org/0000-0003-4085-1275>

*Antonella Castro-Riquelme*³

Liceo Los Andes Concepción, Chile acastro@magisteredu.ucsc.cl
 <https://orcid.org/0000-0002-9099-0639>

*César Moraga-Contreras*⁴

Escuela Parroquial Domingo Savio
Santiago, Chile cmoraga@magisteredu.ucsc.cl



¹ Geóloga titulada en la Universidad de Concepción, Chile. Actualmente se desempeña como docente del Departamento de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) y es candidata al grado de Magíster en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento. Posee publicaciones en congresos nacionales relacionados al uso de TIC en educación superior. Ha sido relatora del Taller "Evaluación y TIC" en Encuentro Latinoamericano de CDIO. Se desempeña como colaboradora en proyecto de apoyo a la docencia en la UCSC (FAD2016-11).

² Ingeniero de Ejecución en Computación e Informática. Actualmente académico del departamento de Ciencias de la Construcción de la Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bío-Bío, Chile y es candidato al grado de Magíster en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento. Ponente del artículo científico "Propuesta de un Modelo de Evaluación con Uso de TIC en el Aprendizaje del Inglés en la Universidad del Bío-Bío" en el XVIII Congreso Internacional EDUTEC 2015, noviembre, Riobamba, Ecuador.

³ Profesora de Lenguaje y Comunicación y candidata al grado de Magíster en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento. Actualmente se desempeña como profesora de Lenguaje y Comunicación en el Liceo Los Andes, en la comuna de San Pedro de la Paz, Concepción, Chile.

⁴ Profesor de Educación Física, realizando Magister en Informática Educativa y Gestión del Conocimiento, con experiencias en docencia secundaria y universitaria. Actualmente coordinador de enlaces en el Colegio Parroquial Domingo Savio. Fue profesor en Colegio Salesiano, Concepción, haciendo aportes en uso de TIC aplicados a la Educación Física y docente en la Universidad de las Américas, realizando la cátedra de Informática Educativa a la carrera de Pedagogía en Educación Física, Concepción.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.c.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Recibido • Received • Recebido: 30 / 07 / 2016 Corregido • Revised •
Revisado: 10 / 12 / 2017 Aceptado • Accepted • Aprobado: 12 / 02 / 2018

Resumen: Se presenta una propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (FC) o aula invertida, denominado T-FliC. El objetivo es dar un soporte mediado por las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al modelo pedagógico homónimo existente, para ser considerado en futuras implementaciones en asignaturas de distintos niveles de formación en educación superior. T-FliC se basa, fundamentalmente, en la utilización de recursos tecnológicos gratuitos, teniendo como base las aplicaciones de *Google (Classroom, Drive y Youtube*, entre otras), debido a su uso masivo por parte de estudiantes y docentes, lo que posibilita replicar este modelo en distintos contextos educativos. T-FliC incorpora cinco fases mediadas por las TIC, que van desde la planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje hasta la evaluación continua de los aprendizajes. En su implementación, el modelo T-FliC considera una clase digital (aprendizaje fuera del aula) con la orientación asincrónica de personal tutor virtual, un taller que comprende el desarrollo de actividades dinámicas para el trabajo colaborativo (aprendizaje en el aula) con la guía de personal tutor presencial y un proceso evaluativo permanente y continuo mediado por herramientas tecnológicas tales como teclera, portafolio y foro que permitirá tener el registro digital de la ruta de aprendizaje del estudiantado. Este artículo incluye una revisión bibliográfica acerca del rol de las TIC en los procesos educativos y de los fundamentos de la metodología *Flipped Classroom (FC)*. Se incorporan antecedentes de experiencias de implementación de FC en educación superior, seguido de la presentación del modelo T-FliC como una propuesta tecnológica para esta metodología. Finalmente, en las conclusiones se presentan reflexiones sobre la propuesta.

Palabras claves: Educación superior; *flipped classroom*; modelo tecnológico; TIC.

Abstract: The Technology Model, called T-FliC is proposed for Flipped Classroom. The aim is to provide IT facilities to the aforementioned pedagogical model. This proposal may be implemented at different levels of higher education. T-FliC is primarily based on the use of free technology resources, especially Google applications such as Classroom, Drive, and YouTube, because they are widely used by students and teachers. This extensive use permits to replicate this model in different educational contexts. The T-FliC model incorporates five ICT phases, ranging from the planning of teaching- learning activities to continuous learning assessments. The implementation of the T-FliC Model includes the following phases: a digital class (learning outside the classroom) with asynchronous guidance of a virtual tutor; a workshop involving dynamic activities for collaborative work (classroom learning) guided by a tutor in person; and an ongoing technological tools evaluation process (clickers, portfolio, and forum) which will generate the digital records of the student learning path. This article includes a bibliographic review of the role of ICT in the education processes and the fundamentals of the Flipped Classroom (FC) methodology. In the paper are included FC implementation experiences in higher education, followed by the presentation of the T-FliC Model as a technological proposal for this methodology. Finally, the conclusions present reflections on the proposal.

Keywords: Higher education; flipped classroom; technology model; ICT.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta de modelo tecnológico para sala de aula invertida chamada T-FliC. O objetivo é dar um suporte, por meio das tecnologias da informação e comunicação (TIC), para o modelo pedagógico homônimo existente, a ser considerado em futuras implementações nas matérias de diferentes níveis de formação do ensino superior. T-FliC baseia-se principalmente no uso de recursos tecnológicos gratuitos, fundamentado em aplicações de Google (Sala de Aula, Drive e YouTube, entre outras), por causa de ser bastante utilizado por estudantes e professores, permitindo replicar este modelo em diferentes contextos educacionais. T-FliC incorpora cinco fases mediadas pelas TIC, que vão desde o planejamento das atividades de ensino-aprendizagem até a avaliação contínua das aprendizagens. Na sua implementação, o modelo T-FliC considera uma aula digital (aprendizagem fora da sala de aula) com orientação a síncrona de um tutor virtual pessoal, uma oficina envolvendo o desenvolvimento de atividades dinâmicas para o trabalho colaborativo (aprendizagem em sala de aula), com orientação do tutor presencial e um processo de avaliação permanente e contínua mediada por ferramentas tecnológicas, como teclado, pasta e bloco que permite o registro digital do caminho de aprendizagem dos estudantes. Este artigo inclui uma revisão da literatura sobre o papel das TIC na educação e na base da metodologia da sala de aula invertida. São incorporados também os antecedentes de experiências de implementação de aula invertida no ensino superior, seguido da apresentação do modelo T-FliC como uma proposta tecnológica para essa metodologia. Finalmente, as reflexões sobre esta proposta encontram-se nas conclusões.

Palavras-chave: Ensino superior; aula invertida; modelo tecnológico; TIC.

Introducción

Existe acuerdo respecto a la importancia de la integración curricular de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación superior (Adams Becker et al., 2017), particularmente en la generación de cambios sustanciales del proceso educativo en su conjunto. Es así como las TIC han promovido, no solo el cambio de rol de los distintos agentes educativos, sino además nuevas formas de interacción síncrona y asincrónica, ampliando los espacios y tiempos de aprendizaje. En este sentido, la utilización de las tecnologías representa una oportunidad para realizar innovación educativa en las instituciones de educación superior. Este último aspecto implica la adopción de nuevas metodologías y la toma de decisiones pedagógicas en cuanto a las actividades didácticas y a la selección de los recursos tecnológicos a utilizar.

En este contexto, este artículo tiene por objetivo la presentación de una propuesta tecnológica para la implementación de Flipped Classroom (FC) o aula invertida como estrategia metodológica en asignaturas de distintos niveles de formación en educación superior. Este modelo tecnológico para Flipped Classroom denominado T-FliC tiene su sustento pedagógico en la propuesta realizada por Tourón y Santiago (2015) (Modelo pedagógico *Flipped Classroom*), en el cual el aprendizaje es el centro del proceso educativo, lo que es consistente con un modelo basado en competencias, con un estudiantado con un rol protagónico y un personal docente guía y facilitador del proceso de aprendizaje, mediante el uso de distintas metodologías activas que promuevan la integración de los distintos saberes del estudiantado y el desarrollo de sus habilidades cognitivas (De Miguel, 2005; Jerez, Hasbún y Rittershausen, 2015).



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Esta propuesta tiene por objetivo entregar un soporte tecnológico para facilitar la implementación de FC, a partir de la utilización de las herramientas gratuitas de Google, las cuales, dado su uso masivo, permitirían replicar este modelo en cualquier área disciplinar en educación superior y en distintos contextos educativos.

TIC y dimensiones asociadas al aprendizaje en educación superior

En la sociedad actual, la formación de profesionales está caracterizada por un creciente acceso a la información, la relación con otros individuos y la generación de conocimiento, por lo cual las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han pasado a jugar un rol fundamental no solo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del estudiantado, sino también en el necesario desarrollo de sus habilidades digitales.

Ya desde fines del siglo XX ha habido iniciativas tendientes a establecer un marco de referencia para la educación superior ([“Declaración de Bolonia”, 1999](#)) y concretar procesos de reforma curricular basados en competencias ([Proyecto Tuning América Latina, 2007](#)). En un modelo educativo basado en competencias, se debe entender el aprendizaje desde una perspectiva integradora que dinamice los conocimientos, habilidades y actitudes personales e interpersonales. En este sentido, adquiere relevancia la búsqueda de nuevas estrategias y metodologías de enseñanza, el seguimiento continuo de los aprendizajes logrados por el alumnado, flexibilidad en las modalidades de enseñanza y diversificación del sistema de evaluación ([Ahumada, 2013; López, 2013; Villa y Poblete, 2007](#)).

Antecedentes publicados por la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) ([Sunkel y Trucco, 2010](#)) han permitido establecer una asociación positiva entre el uso de las TIC en el proceso educativo, la motivación y los logros académicos alcanzados por el estudiantado. De este modo, individuos motivados evidenciarán un alto compromiso emocional y conductual con la tarea asignada, lo que se traducirá en un buen rendimiento académico ([Claro, 2010](#)).

Flipped classroom: Conceptos y fundamentos

Para [Lage y Platt \(2000\)](#) y [Lage, Platt y Treglia \(2000\)](#), *Flipped classroom* (FC) no es otra cosa que “clases invertidas”, entendiendo, por esto, que lo que tradicionalmente se enseñaba dentro del aula ahora se aprende fuera de ella, lo cual implica solo una reorganización de las actividades en función del lugar donde se ejecutan. Sin embargo, trabajos actuales ([Bergmann y Sams, 2012; Bishop y Verleger, 2013; McDonald y Smith, 2013; Tourón y Santiago, 2015; Tucker, 2012](#)) consideran a FC como un modelo pedagógico que incluye actividades de aprendizaje interactivas y grupales dentro del aula, ya que utilizan este tiempo para potenciar procesos de adquisición y práctica de conocimientos teóricos, y transferir el trabajo individual de aprendizaje fuera del aula.



Para Bergmann y Sams (2012), FC tiene un enfoque integral que conecta la instrucción directa con métodos constructivistas, permitiendo que el estudiantado comprenda la información, la analice y aplique, por lo tanto, propicia el desarrollo y manejo de sus habilidades cognitivas. Este último aspecto resalta la importancia que tiene el diseño de actividades que fomenten el autoaprendizaje o enfocadas en el trabajo autónomo del estudiantado, ya que promueven competencias de naturaleza metacognitiva (Fernández et al., 2013; López, 2013).

Se han documentado evidencias acerca de cómo la utilización de FC en el ámbito educativo favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje. En el Reporte del *Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey* (2014) se presentan resultados y experiencias de parte de su profesorado. Este resalta lo positivo del ambiente de trabajo en aula al desarrollar actividades más significativas, el aumento en la motivación del alumnado y un mayor compromiso con su proceso educativo. Asimismo, indica que se evidencian mejores resultados de aprendizaje alcanzados por el estudiantado.

Los resultados de aprendizaje y la motivación del estudiantado hacia el uso de las TIC en su proceso de aprendizaje son variables y deben medirse para evaluar el efecto de la incorporación de la metodología *Flipped classroom* (FC), por lo tanto, tienen que ser consideradas al momento del diseño de dicha implementación. Adicional a lo anteriormente señalado, deben incorporarse algunos modelos de aprendizaje que le den sustento teórico a la propuesta, dentro de los cuales destaca la teoría del constructivismo social de Vygotsky (en Woolfolk, 2010; Gutiérrez y Rada, 2012), el conectivismo (Siemens, 2004; Zapata-Ros, 2015) y el modelo FC (Tourón y Santiago, 2015).

Para Vygotsky, el proceso de aprendizaje individual y de construcción del conocimiento se basa en la internalización del individuo de los aprendizajes desarrollados a partir de la interacción con otros (Woolfolk, 2010). En este sentido, el constructivismo social, considera el conocimiento como el resultado de la relación entre el individuo y su medio sociocultural (Gutiérrez y Rada, 2012).

Al analizar la dimensión del aprendizaje de Vygotsky, a partir de mi relación con otras personas, inevitablemente debemos considerar el rol que juegan hoy las tecnologías y cómo han sido incorporadas a las actividades de enseñanza aprendizaje en distintos contextos educativos. Desde esta perspectiva, el conectivismo hace énfasis no solo en la generación de conocimiento, sino en la transferencia de este a través de la actividad social que se genera entre los individuos conectados, con lo cual se logran aprendizajes a partir de las experiencias e interacciones con otros seres (Downes, 2012; Siemens, 2004).

El conectivismo considera la presencia relevante de las TIC y las relaciones que se crean de su uso. En este sentido, Downes (2012) introduce un concepto definido como la teoría conectivista del aprendizaje en línea, que concibe el aprendizaje como un proceso en red, hace especial énfasis en que el conocimiento está en las conexiones entre las personas y que el

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

aprendizaje se genera a partir del cruce de estas conexiones. Se valora no solo la acumulación de información disponible en la red o la tecnología, sino también la capacidad de saber qué hacer con esa información.

Si consideramos ambos modelos teóricos, no hay que olvidar que la educación actual debe entender la tecnología como un recurso y no como un fin, y que su incorporación debe promover el aprendizaje activo y colaborativo, con estudiantes responsables en su proceso educativo y con una evaluación continua y permanente con énfasis en la retroalimentación oportuna. Estos aspectos claves son los que sustentan el modelo pedagógico *Flipped classroom* (FC) (Bergmann y Sams, 2012; Bishop y Verleger, 2013; McDonald y Smith, 2013; Tourón y Santiago, 2015; Tucker, 2012), en el cual el aprendizaje es el centro del proceso educativo, con estudiantes con un rol protagónico y docentes como guías cuya función es facilitar el proceso formativo.

Si bien no existe una guía única para implementar FC, Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom (2013) han podido identificar cuatro pilares que deben considerarse en su implementación:

- Ambientes flexibles: el estudiantado puede elegir cuándo y dónde aprenden, es decir, el aprendizaje no está limitado a un horario y a un espacio físico determinado (aprendizaje ubicuo) (Burbules, 2012).
- Cultura de aprendizaje: se basa en un modelo educativo centrado en el estudiantado, en el cual se prioriza el tiempo en aula para desarrollar actividades dinámicas que permitan profundizar el conocimiento y desarrollar en el estudiantado niveles de pensamiento superior. Se valora positivamente la retroalimentación permanente y oportuna por la parte docente.
- Contenido intencional: es relevante establecer los resultados de aprendizaje esperados, para generar un diseño con las temáticas a abordar y actividades que serán realizadas en aula o de forma autónoma por parte del estudiantado
- Docente profesional: se requiere un personal docente flexible, dispuesto a establecer mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un rol de guía y facilitador; planificado, es decir, que seleccione recursos o metodologías de trabajo teniendo presente los resultados de aprendizaje esperados, el tiempo efectivo a utilizar en las diferentes actividades dentro y fuera del aula, y el tipo de instrumentos evaluativos que permitan monitorear los logros alcanzados por el alumnado, con ello hará la práctica docente más efectiva y eficiente.



Experiencias de implementación de *Flipped classroom*

En relación con el impacto de la aplicación de FC en estudiantado de educación superior, se ha observado una mejora en su rendimiento académico (Chiple y Ramos, 2014; Hasbún, 2014; Sengel, 2016). Para Bishop y Verleger (2013) el que FC se fundamente en el aprendizaje centrado en el estudiantado y el uso de metodologías activas es suficiente evidencia de que este logre un aprendizaje más significativo.

Recientes investigaciones han demostrado la preferencia del estudiantado por esta metodología en contraposición a la clase tradicional, ya que están más involucrados, motivados y comprometidos en el proceso de aprendizaje. También logran evidenciar mejoras en el aula debido a las actividades que propician el aprendizaje activo con uso de diferentes recursos tecnológicos (Chen, Yang y Hsiao, 2016; Sengel, 2016).

Long, Cummins y Waugh (2017), por medio de un estudio cualitativo realizado a profesorado de diversas disciplinas académicas y nivel de experiencia en esta metodología, se percataron de una valoración positiva respecto a la optimización del tiempo en el aula donde estudiantes aplican los contenidos previos en las actividades desarrolladas en el aula, así como también, una mayor motivación y compromiso de docentes

En cuanto a los diferentes recursos tecnológicos usados para implementar FC, Zainuddin y Halili (2016), a través de una revisión bibliográfica, destacan el uso de videos de *YouTube* y de *Khan Academy*, *WebQuest*, *Dropbox* y herramientas de *Google*, las que propician más oportunidades de interacción entre estudiantes tanto fuera como dentro del aula. Estos autores destacan la importancia de la capacitación de docentes en esta metodología y sugieren la creación de videos que incorporen elementos como animación, caricatura y música para lograr captar la atención del estudiantado. Finalmente, concluyen que el uso de FC abarca los diferentes estilos de aprendizaje, lo que conduce a un proceso formativo efectivo, activo y que desarrolla habilidades de pensamiento de orden superior.

Modelo tecnológico para *Flipped classroom* (T-FliC)

Este artículo propone un modelo tecnológico para *Flipped Classroom* (T-FliC) (ver figura 1) cuyo objetivo es dar soporte mediado por las TIC al modelo pedagógico propuesto por Tourón y Santiago (2015). Cabe mencionar que la puesta en marcha del modelo T-FliC debe incorporar, por parte del personal docente, la revisión de las temáticas, los resultados de aprendizaje de la asignatura en cuestión y una adecuada planificación de las acciones pedagógicas y así asegurar el uso de los recursos tecnológicos en el contexto curricular.

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

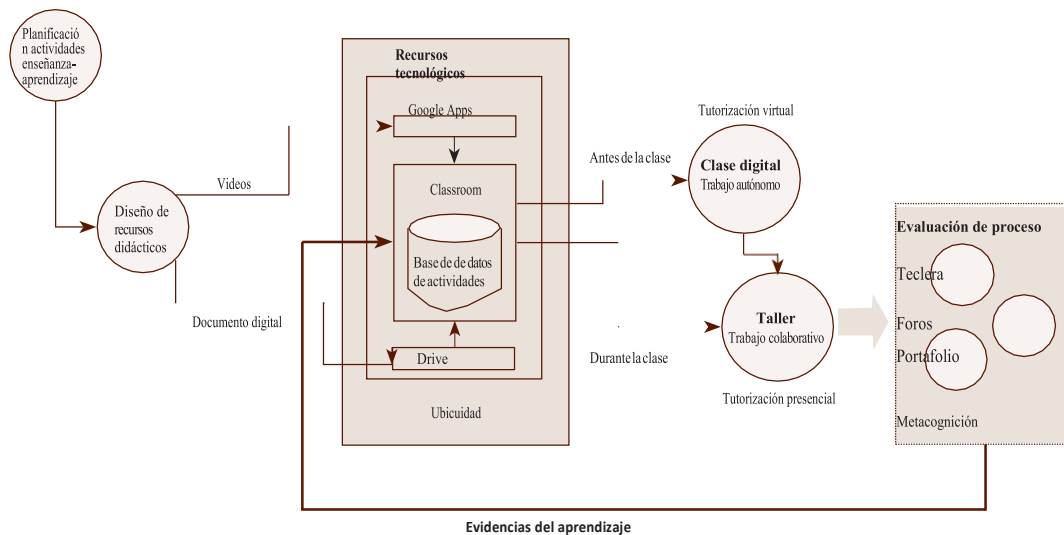


Figura 1: Modelo tecnológico para *Flipped Classroom*.

Nota: Elaboración propia.

El Modelo T-FliC propuesto se basa en la utilización de aplicaciones *Google* como fuente de los principales recursos tecnológicos para la implementación de *Flipped Classroom*.

En el ámbito de los medios tecnológicos se propone utilizar estas aplicaciones de *Google* (*Google Apps*) debido a su amplio espectro de recursos digitales ofrecidos, los cuales son de uso masivo por un gran número de estudiantes y docentes, en distintos ámbitos educativos. Dentro de los recursos de *Google* se puede mencionar: *Classroom*, *Drive*, *Youtube*, *Google Docs*, entre otros. Por su carácter de gratuidad, posibilita que cualquier institución educativa disponga de este servicio sin incurrir en un gasto de implementación de plataformas virtuales de aprendizaje y servicios anexos que esto conlleva, remitiéndose solo a contar con una conexión de internet.

Funcionamiento de las herramientas:

- *Classroom* de *Google* como plataforma virtual de aprendizaje, en la que se dispondrá todo el material pedagógico necesario para el desarrollo de las actividades de aprendizaje declaradas en la asignatura, estos son: los recursos audiovisuales y documentos digitales como material de apoyo para el trabajo autónomo y colaborativo. Esta herramienta se usará como base de datos para registrar las actividades que desarrolle el estudiantado para almacenar las evidencias de sus avances y logros con los aportes individuales y grupales.

- *Youtube* como soporte de los videos, los cuales contienen el material audiovisual previamente preparado por cada docente y que serán compartidos a través del canal privado asociado a la asignatura respectiva y que estarán a disposición del estudiantado por medio de la plataforma *Classroom*.
- *Drive* como medio digital de almacenamiento de la documentación complementaria para el estudiantado y repositorio de los documentos que se soliciten a participantes para trabajo individual o colaborativo.
- Documentos, hojas de cálculo y presentaciones de *Google Docs*, como herramientas de ofimática para el desarrollo de documentos escritos, presentaciones y sociabilización de los trabajos, para promover el aprendizaje colaborativo y la gestión del conocimiento ([Careaga, 2008](#); [Careaga y Avendaño, 2015](#)).

Etapas del modelo

Planificación de actividades de enseñanza-aprendizaje

En esta fase el personal docente planifica, de acuerdo con los resultados de aprendizaje esperados declarados en la asignatura, el conjunto de recursos didácticos necesarios para las actividades que se quieran desarrollar en la asignatura, tanto para el trabajo autónomo del estudiantado (videos, apuntes, guías de ejercicios u otros) como para el quehacer al interior del aula (actividades de aprendizaje activo).

Para la preparación de los videos se deben considerar varios aspectos relevantes como son los contenidos a desarrollar, guion, duración máxima, calidad de imagen y sonido, tiempo de edición y, sobretodo, cómo se acoplan estos a las actividades de aula, lo que conlleva a la apropiación de las temáticas analizadas.

Como resultado de esta etapa se obtendrá el syllabus o programación del curso, que incorpora no solo los contenidos y resultados de aprendizaje sino también las metodologías, actividades, recursos, y las estrategias evaluativas que permitan monitorear los avances y logros alcanzados por el estudiantado ([Jerez et al., 2015](#)).

Diseño de recursos didácticos

Etapa en la cual el personal docente con el grupo de apoyo técnico (personal de diseño gráfico, docentes del área, entre otro) procede a grabar los videos con las temáticas previamente seleccionadas y según la planificación establecida. Considerando el amplio espectro de herramientas tanto gratuitas como de pago, la estrategia dependerá de los recursos con que

doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

disponga la institución para esta actividad. Se sugiere *Screencast*⁵ y *Camtasia*⁶, entre otros. Se considera, además, la selección de material digital (artículos científicos, infografías, apuntes, guías de ejercicios, entre otros) que el docente estime conveniente como lectura fundamental o complementaria en concordancia con los contenidos establecidos y que servirán de apoyo al estudiantado en su proceso de aprendizaje autónomo.

Se obtendrá de esta fase el almacenamiento de los recursos audiovisuales en un canal privado de Youtube y un repositorio de las actividades didácticas y del material complementario seleccionado, los cuales serán almacenados en *Drive*.

Clase digital

Fase que comprende los recursos electrónicos didácticos que el estudiantado debe revisar, en forma virtual, antes de cada sesión presencial. En este sentido y de acuerdo con las consideraciones de la metodología *Flipped Classroom*, se asigna un rol protagónico al estudiante, mediante el traspaso de la responsabilidad individual de revisar los contenidos teóricos que se encuentran disponibles digitalmente en la plataforma, a través de los vídeos y del material complementario.

Antes de la realización de cada sesión presencial, se sugiere levantar en el foro de Classroom, preguntas o afirmaciones asociadas al contenido para potenciar la reflexión y la metacognición del estudiantado (Iglesias y Suárez, 2003; Osses y Jaramillo, 2008).

En esta etapa, se considera un profesor o profesora auxiliar o personal tutor virtual para dar dinamismo a la comunidad educativa en cuanto a monitorear la revisión del material preparado, la participación en los foros y realizar una retroalimentación oportuna asincrónica (tutorización virtual). Las funciones de este personal tutor virtual serán, principalmente, técnica (gestión y apoyo del entorno virtual de aprendizaje) y de orientación (asesoramiento personalizado), para garantizar el desarrollo de la acción formativa (Cabero, Llorente y Gisbert, 2007; Silva y Astudillo, 2013).

Taller

Esta etapa corresponde a la sesión presencial realizada en el aula, en la cual el estudiantado desarrolla actividades de aprendizaje con metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, entre otros) con la modalidad de trabajo en equipo (De Miguel, 2005; López, 2013). El objetivo de esta fase es que el alumnado sea capaz de aplicar los contenidos aprendidos virtualmente, mediante los recursos disponibles en la plataforma

⁵ Camtasia es localizable en <https://screencast-o-matic.com/home>

⁶ Camtasia es localizable en <http://discover.techsmith.com/camtasia-brand-desktop/>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Classroom, con la mediación docente (tutorización presencial) y en colaboración con sus pares, lo cual propicia un aprendizaje significativo (Osses y Jaramillo, 2008).

Como resultado de esta etapa, se obtendrán las evidencias del trabajo colaborativo (fotografías, videos, entre otros) realizado en el aula y de los productos desarrollados por el estudiantado, los cuales se traducirán en documentos digitales subidos y compartidos desde el recurso *Drive*.

Se sugiere que el personal docente o tutor presencial lleve registro de cada sesión, el desarrollo de las actividades, nivel de cumplimiento de las metas, desempeño del estudiantado, real pertinencia de las actividades según las temáticas, entre otros, para realizar los ajustes y mejoras, si se requiriera en una próxima implementación.

Evaluación de proceso

Fase en la cual se realizará el levantamiento continuo y sistemático de datos de todo el proceso de aprendizaje del estudiantado, queda en evidencia el nivel de avance y logro alcanzado respecto a los aprendizajes esperados en la asignatura o unidad temática. Este tipo de evaluación en tiempo real posibilita la reflexión permanente por parte del estudiantado acerca de su proceso formativo y al personal docente respecto a su práctica, con lo que se propicia la toma de decisiones de ajustes y mejoras, si se requieren (Barberà, 2006).

Esta etapa se considera clave en el proceso educativo ya que facilita que el estudiante tome conciencia acerca de lo que aprendió, cómo lo hizo y para qué lo hizo, de modo que esto le permita la toma de decisiones para la solución de diferentes situaciones problemas.

Para el desarrollo de esta fase se considera la utilización de recursos tecnológicos pertinentes, dentro⁷ de los cuales se sugiere la incorporación de tecleras o similares (*Socrative*⁸, *Kahoot* y *Nearpod*⁹), las cuales, a través de sus aplicaciones móviles, posibilitan la realización de evaluaciones *in-situ*, con la incorporación de los celulares y tabletas del propio estudiantado, como herramientas innovadoras en el proceso evaluativo.

Adicionalmente, se sugiere levantar preguntas reflexivas a través del foro de *Classroom*, los cuales serán guiados por el personal tutor virtual, para favorecer que las aportaciones realizadas por el estudiantado contribuyan al aprendizaje social.

⁷ Kahoot es localizable en <https://kahoot.com/>

⁸ Socrative es localizable en <http://www.socrative.com/>

⁹ Nearpod es localizable en <https://nearpod.com/>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Como producto de esta etapa se considera un portafolio creado en *Classroom*, cuyo objetivo será tener el registro digital de la ruta de aprendizaje de cada estudiante, la cual quedará evidenciada, por ejemplo, en los reportes de desempeño que entregan las aplicaciones como *Socrative*, en el porcentaje de participación y pertinencia de las contribuciones realizadas en los foros y en el material generado por el estudiantado en el desarrollo de las actividades del taller.

Conclusiones

El modelo T-FliC es una propuesta tecnológica para la implementación de *Flipped Classroom* en asignaturas de distintos niveles de formación en educación superior, la cual se sustenta en la incorporación de recursos digitales gratuitos (por ejemplo, aplicaciones de *Google*), para posibilitar que la experiencia pueda ser replicada en cualquier institución de educación que quiera innovar en su proceso de enseñanza-aprendizaje, independiente de su presupuesto para inversión en tecnología.

Se destaca la utilización de las herramientas disponibles en *Google* como un componente tecnológico diferenciador, ya que, debido a su gratuidad y uso masivo tanto por docentes como estudiantes, en el ámbito académico y personal, facilita la implementación del modelo en distintos contextos educativos. En concordancia con lo anterior, [Zainuddin y Halili \(2016\)](#) distinguen las herramientas de *Google* dentro del espectro de medios tecnológicos utilizados en esta metodología. Además, cabe señalar que el carácter universal de estos recursos posibilita su fácil apropiación por parte de todos los actores participantes del proceso educativo.

TFliC aporta los lineamientos generales para la implementación tecnológica de FC, entregando al personal docente un set de herramientas de *Google* que puede seleccionar y utilizar, según el tipo de actividad didáctica planificada.

Adicionalmente, una ventaja del uso de las herramientas tecnológicas consideradas en TFliC es propiciar la interrelación de comunidades docentes que puedan compartir sus experiencias en un contexto de educación superior. En este sentido, estos recursos tecnológicos de carácter universal permitirían ampliar el espacio físico hacia un espacio virtual que favorezca la comunicación entre distintas comunidades docentes tanto a nivel nacional como internacional.

En el modelo T-FliC se incorporan cinco etapas mediadas por las TIC, que van desde la planificación de las actividades de enseñanza-aprendizaje, hasta la evaluación continua de los aprendizajes logrados y los que están en proceso de ser logrados. Es importante indicar que, en el desarrollo de estas fases, se deben considerar, necesariamente, los resultados de aprendizajes esperados y las competencias declaradas en los programas de las asignaturas, de modo que exista coherencia y pertinencia entre las actividades diseñadas y las metas propuestas.



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

El modelo T-FliC considera, como base, los aspectos planteados por [Tourón y Santiago \(2015\)](#) y [Hamdan et al. \(2013\)](#) en cuanto a los principales elementos de FC, es decir, incorpora:

- Un ambiente flexible de aprendizaje, a través de videos en youtube y material de apoyo en *Classroom* de Google, que propician el trabajo autónomo del estudiantado en cualquier momento y lugar (aprendizaje fuera del aula).
- Un modelo educativo centrado en el estudiantado, con docentes como guías (personal tutor presencial) del proceso de aprendizaje y a través del desarrollo de actividades dinámicas para el trabajo colaborativo en aula, muchas de las cuales serán mediadas por las TIC y cuyas evidencias serán almacenadas en *Drive*.
- Retroalimentación permanente y oportuna, a través de evaluaciones formativas con TIC y de la comunicación asincrónica en foros guiados por personal de tutoría virtual.
- Un proceso evaluativo, entendido como un sondeo permanente que permita monitorear los avances y logros alcanzados por el alumnado, con un marcado énfasis en la reflexión.

Por otra parte, se favorece la interacción entre los distintos agentes educativos del proceso formativo, al considerar los diversos mecanismos de evaluación presentes en el modelo T-FliC que propician la interrelación entre estudiante-estudiante, estudiante-docente y docente-estudiante en el fomento de la metacognición. Lo anterior es coherente con lo planteado por [Downes \(2012\)](#) en cuanto a que el aprendizaje se concreta a partir del cruce de las conexiones en red de los individuos.

Como trabajo a futuro se propone pilotear el modelo T-FliC en instituciones de educación superior, con el objetivo de evaluar su implementación y establecer ajustes, si fueran necesarios. Esta evaluación deberá considerar aspectos como calidad y pertinencia de los recursos digitales utilizados, participación virtual de estudiantes en forma individual y en su trabajo colaborativo, accesibilidad a la plataforma *Classroom* y calidad de las evidencias digitales de los aprendizajes estudiantiles. En este sentido, adquiere relevancia una adecuada capacitación a docentes que considere las dimensiones pedagógica y tecnológica de *Flipped Classroom*.

Referencias

Adams-Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. y Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <http://cdn.nmc.org/media/2017-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>

Ahumada, M. E. (2013). Las TIC en la formación basada en competencias. *Revista Universidad de La Salle*, 60, 141-157. Recuperado de <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/2388/2133>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Barberá, E. (2006). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. *RED: Revista de Educación a Distancia. Monograph 6*, 1-13. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/M6/barbera.pdf>

Bergmann, J. y Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. United States of America: International Society for Technology in Education. Recuperado de <https://www.liceopalmieri.gov.it/wp-content/uploads/2016/11/Flip-Your-Classroom.pdf>

Bishop, J. y Verleger, M. (June, 2013). The flipped classroom: A survey of the research. *In 120th ASEE National Conference & Exposition*. Atlanta: American Society for Engineering Education. Recuperado de <https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>

Burbules, N. (2012). El aprendizaje ubicuo y el futuro de la enseñanza. *Encounters on Education*, 13, 3-14. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/318240>

Cabero, J., Llorente, M. y Gisbert, M. (2007). El papel del profesor y el alumno en los nuevos entornos tecnológicos de formación. En J. Cabero (Coord.), *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación* (pp. 261-277). Madrid: McGraw-Hill.

Careaga, M.(2008). *Gestión del conocimiento. "Modelos de referencia para su inserción en Educación"* (Parte 2) [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.eduglobal.cl/2013/09/13/gestion-del-conocimiento-modelos-de-referencia-para-su-insercion-en-educacion/>

Careaga, M. y Avendaño, A.(2015). *Currículum cibernético y gestión del conocimiento. Fundamentos y modelos de referencia*. Chile: Editorial UCSC.

Chen, S.-C., Yang, S. J. H. y Hsiao, C-C. (2016). Exploring student perceptions, learning outcome and gender differences in a flipped mathematics course. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1096-1112. doi: <https://doi.org/10.1111/bjet.12278>

Chiple, R. y Ramos, A.(2014). Acompañamiento 100% presencial para una modalidad 100% virtual. En P. Requeijo y C. Gaona (Eds.), *Contenidos innovadores en la universidad actual* (pp. 203- 218). Madrid: McGraw-Hill. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Jose-Diaz-Cuesta/publication/280551145_Masculinidades_que_dejan_huella_en_The_Sugarland_Express_Spielberg_1974/links/55b8a07b08aed621de05f19f/Masculinidades-que-dejan-huella-en-The-Sugarland-Express-Spielberg-1974.pdf

Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: Estado del arte*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3781/lcw339.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

De Miguel, M. (Dir.). (2005). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias.

Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior. Oviedo: Editorial Universidad de Oviedo. Recuperado de <https://www.upc.edu/rima/ca/grups/grapa/bibliografia-evaluacion/publicaciones/modalidades-de-ensenanza/view>

Declaración de Bolonia. Declaración conjunta de los ministros europeos de educación. (1999). Recuperado de http://www.educacion.gob.es/boloniaensecundaria/img/Declaracion_Bolonia.pdf

Downes, S. (2012). *Connectivism and connective knowledge. Essays on meaning and learning networks*. Canadá: National Research Council Canada. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/4718/ee3c1930820e094552f0933cbc3b86548dbc.pdf>

Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. y Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en educación superior. *Anales de psicología*, 29(3), 865- 875. doi: <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.139341>

Gutiérrez, I. y Rada, C. (2012). El pensamiento constructivista como ideal en la universidad. *Arte & Diseño*, 10(2), 23-27. Recuperado de <http://ojs.uac.edu.co/index.php/arte-diseno/article/view/127/112>

Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K. y Arfstrom, K. (2013). *The flipped learning model: A white paper based on the literature review titled A review of flipped learning*. Arlington, VA: Flipped Learning Network.

Hasbún, B. (2014). Flipped Classroom en FEN U de Chile [Presentación en Prezi]. Recuperado de https://prezi.com/hur_jd_zom3f/flipped-classroom-en-fen-u-de-chile/

Iglesias, R. R. y Suárez, C. O. (2003). El papel de la metacognición en la sistematización de las habilidades cognitivas. *Psicología*, 101, 126-130.

Jerez, O., Hasbún, B. y Rittershausen, S. (2015). *El diseño de Syllabus en la educación superior. Una propuesta metodológica*. Chile: Ediciones Universidad de Chile. Recuperado de <http://goo.gl/SgFsc4>

Lage, M. J. y Platt, G. J. (2000). The internet and the inverted classroom. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 11-11. Doi: <https://doi.org/10.1080/00220480009596756>

Lage, M. J., Platt, G. J. y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi: <https://doi.org/10.2307/1183338>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Long, T., Cummins, J. y Waugh, M. (2017). Use of the flipped classroom instructional model in higher education: Instructors' perspectives. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(2), 179-200. doi: <https://doi.org/10.1007/s12528-016-9119-8>

López, M. Á. (2013). *Aprendizajes, competencias y TIC*. México: Pearson.

McDonald, K. M. y Smith, C. M. (2013). The flipped classroom for professional development: Part

I. Benefits and strategies. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 44(10), 437-438. doi: <https://doi.org/10.3928/00220124-20130925-19>

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2014). Aprendizaje Invertido. *Reporte Edutrends*, 1-27. Recuperado de <http://goo.gl/aFiD55>

Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos*, 34(1), 187-197. doi: <https://doi.org/10.4067/S0718-07052008000100011>

Proyecto Tuning América Latina (2007). *Reflexiones y perspectivas de la educación superior en América Latina. Informe final Proyecto Tuning América Latina, 2004-2007*. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto. Recuperado de <http://goo.gl/D8EbzO>

Sengel, E. (2016). To FLIP or not to FLIP: Comparative case study in higher education in Turkey. *Computers in Human Behavior*, 64, 547-555. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.07.034>

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital* (Trad. por D. Leal Fonseca).

Silva, J. E. y Astudillo, A. (2013). Formación de tutores: Aspecto clave en enseñanza virtual. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 4(1), 87-100. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4233643>

Sunkel, G. y Trucco, D. (2010). *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: Riesgos y oportunidades*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6174/lcl3266.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tourón, J. y Santiago, R. (2015). Flipped learning model and the development of talent at school. *Revista de Educación*, 368, 33-65. doi: [10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288)

Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83. Recuperado de <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>



doi: <http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-2.2>

URL: <http://www.una.ac.cr/educare>

CORREO: educare@una.cr

Villa, A. y Poblete, M. (Dirs.). (2007). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Ediciones Mensajero. Recuperado de <http://biblio.upmx.mx/textos/14633.pdf>

Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa* (11ª ed.). México: Pearson. Recuperado de [https:// crecerpsi.files.wordpress.com/2014/03/libro-psicologia-educativa.pdf](https://crecerpsi.files.wordpress.com/2014/03/libro-psicologia-educativa.pdf)

Zainuddin, Z. y Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *International Review of research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340. doi: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>

Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos: Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo". *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 69-102. doi: [https://doi.org/10.14201/ eks201516169102](https://doi.org/10.14201/eks201516169102)



3.2 Carta de Aceptación



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

EN EDUCACIÓN, CIDE



13 de febrero de 2018.
UNA-EDUCARE-OFIC-020-2018

Quien suscribe, **MAU. Liana Penabad Camacho**, Directora de la **Revista Electrónica Educare**, adscrita al Centro de Investigación y Docencia en Educación de la Universidad Nacional, Costa Rica,

HACE CONSTAR QUE:

1. Las autoras **Matilde Basso Aránguiz, María Bravo Molina, Antonella Castro Riquelme** y el autor **César Moraga Contreras**, en coautoría, presentaron el artículo **Propuesta de modelo tecnológico para Flipped Classroom (T-FLIC) en Educación Superior** a la **Revista Electrónica Educare**.
 2. El artículo cumplió con los requisitos de postulación solicitados por la Revista.
 3. El artículo cubrió el proceso de arbitraje, siendo su estatus *Aceptado para publicación*.
 4. El artículo está programado para ser parte del Volumen 22, Número 2 de 2018, cuya fecha de cierre de edición es 1ero de mayo de 2018.
 5. La *Revista Electrónica Educare*, se edita en línea, con ISSN 1409-4258; la dirección de su sitio web es: <http://www.una.ac.cr/educare> y su correo es: educare@una.cr
 6. La Revista tiene el sello editorial de la Editorial de la Universidad Nacional de Costa Rica y está indizada en: SCIELO, SciELO Citation Index en WoS, REDALYC, LATINDEX, DIALNET, DOAJ, REDIB, IRESIE, OAI, OEI, JOURNAL TOCs, CLASE, DRJI, Actualidades Iberoamericanas, ERIH PLUS, entre otras.
- Para que conste a todos los efectos, se suscribe esta constancia en **Heredia, Costa Rica a las 13 horas del 13 de febrero de 2018.**

Atentamente,



M.A.U. Liana Penabad Camacho Directora
Revista Electrónica Educare
Correo electrónico: educare@una.cr
URL de la Revista: <http://www.una.ac.cr/educare>
Tel. (506) 2277---3372 o fax (506) 2277---3730

Universidad Nacional de Costa Rica
Centro de Investigación
y Docencia en
Educación, CIDE
Heredia, Costa Rica
Apartado postal 86 3000

3.7 ANEXOS

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS INTERNACIONALES (2017)

<p>About this paper</p> <p>Published in: ICER12017 Proceedings</p> <p>Pages: 7959-7963 Publication year: 2017 ISBN: 978-84-697-8957-7 ISSN: 2340-1095</p> <p>Conference name: 10th International Conference of Education, Research and Innovation Dates: 16th-18th November, 2017 Location: Seville, SPAIN</p> <p>Citation formats: BibTeX - RIS - Plain text</p> <p> Full paper</p>	<h3>ICT INTEGRATION IN UNIVERSITIES IN CHILE: AN EXPERIENCE WITH 'FLIPPED CLASSROOM' IN ENGINEERING</h3> <p>M.S. Basso Aranguiz, M.G. Badilla Quintana</p> <p><i>Universidad Católica de la Santísima Concepción (CHILE)</i></p> <h4>Abstract</h4> <p>As an innovative methodology, Flipped Classroom is a pedagogical model that considers learning as the center of the educational process, where the student has an active role, and the teacher is the learning facilitator who use different active methodologies to promote the integration of different knowledge. It is characterized by transferring individual learning outside the classroom, by diverse technological resources, such as videos and the development of interactive activities in the class, which allow improving the acquisition and practice of theoretical knowledge.</p> <p>This innovation was used in higher education, at the Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Its implementation considered the use of videos with their respective on site class per week. Through a virtual learning platform, it was available extra material, such as scientific articles, other videos, and notes. Through the forum resource, it was promoted asynchronous communication between students, teacher, and virtual tutor. At the end of the curricular activity, it was expected that students will be able to recognize the processes of formation of sedimentary rocks and its minerals and associated textures.</p> <p>In this context, the objective was to evaluate the acquisition of the unit contents' Sedimentary Petrology in the subject Fundamentals of Petrology. The research question was: Are the students' knowledge affected by the participation in a curricular activity through the 'flipped classroom' strategy?</p> <p>It was applied a quantitative methodological approach, with an experimental design with two groups. The data collection instrument used was a questionnaire to measure the students' knowledge. At the beginning and at the end of every on-site session, short formative tests were taken, through Google Form. The sample was selected intentionally and it was formed by Civil-Geological Engineering students.</p> <p>The use of this strategy allowed promoting the use and articulation of diverse technological resources in favor of the process of students' learning. This promoted autonomous work and pair learning, enhancing noticeably how students were aware and allowed to learn and be conscious about their achievements and progress.</p> <p>Keywords: ICT, Flipped Classroom, Higher Education, Innovation, Technology, Engineering.</p>
---	---

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS NACIONALES (2016)



JUEVES 10 DE NOVIEMBRE - UCSC

09:00	Recepción
09:15	Palabras Bienvenidas Autoridad Universitaria– Universidad Católica de la Santísima Concepción
09:30	Conferencia equipo directivo REDCAD
10:30 - 11.00	CAFÉ

PONENCIAS LÍNEA TEMÁTICA: INNOVACIÓN METODOLÓGICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR			
Hora Inicio	EDIFICIO EZZATI SALA DE TEATRO	EDIFICIO EZZATI SALA 303	EDIFICIO EZZATI SALA 304
11:00 11:15	Programa de acompañamiento a estudiantes de primer año Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Chile, Sede Talca, caso: Ingeniería Civil Industrial. Natalia Quintana Díaz Camilo Campos Valdés Universidad Autónoma de Chile	Incorporación de metodología de Aprendizaje Basado en Problemas para la asignatura Química General del Plan Común de Ingeniería. Beatriz Gómez Hernández Marcelo Asencio Oporto – Juan Merchán Vélez – Igor Ruiz Tagle Gutiérrez UTEM	Modelo de Evaluación y Seguimiento Académico por Líneas de Formación (M.E.S.A.) Nicolás Avilés Vera Monserrat Rivera Li Kao Universidad del Pacífico
11:15 11:30	Acompañamiento Docente para la Inclusión en Educación Superior. Cecilia Solar Cofré Antonio Bartolomé Rojas DUOC	Aprendizaje basado en equipos con técnica de retroalimentación inmediata: una experiencia docente en la asignatura de Psicología Organizacional. Romina Gómez López Javier Mercado Guerra Universidad Católica del Norte	Experiencias de re-significación de la Docencia desde la implementación microcurricular del Modelo Educativo. Bárbara Matus Madrid Alejandro Herrera Burton UTEM
11:30 11:45	Acompañamiento a docentes del IT UCSC sede Cañete”. Nathalie Espinoza De Rosa UCSC	"Peer Instruction & Just in time teaching como metodología de aprendizaje enseñanza en diferentes carreras de la UDD: implementación y resultados" Rocío Vélez Rivera Priscila Leal Orellana UDD	Programa de Fortalecimiento Docente en Aprendizaje TIC. Antonio González Grez Universidad de Valparaíso
11:45 12:00	Taller TMC: Una experiencia de integración en arquitectura. Mauricio Cárcamo Pino Universidad de Chile	Flipped Classroom (FC) para la enseñanza de la Ingeniería. Matilde Basso A. Claudia Martínez A. Claudio Oyarzo V. UCSC	Índice de Logro de Objetivos de Aprendizaje (ILOA): una herramienta que permite la sistematización para la innovación curricular. Carlos Villarroel Poblete Natalia Herrera Muñoz Universidad del Pacífico
12:15 12:30	Metodologías innovadoras para la enseñanza integral. La experiencia en formación personal ENAC. Alex Durán Riquelme Jorge Cisternas Morales Stefan Vrsalovic Muñoz ENAC	Estilos Cognitivos de los Estudiantes: Una propuesta de adaptación de las estrategias didácticas en asignaturas de carreras de actividad física. Alison Bottinelli Thomassen Felipe González Catalán DUOC	Estudio del impacto del programa de Mentorías en la retención de los estudiantes de primer año de la Universidad Autónoma de Chile entre los años 2014 a 2016. Paulina Vásquez Schiele Francisco Cofré Sepúlveda Universidad Autónoma de Chile
12:30 12:45	Plenario: Consultas a los expositores		