

VIRTUALIZACIÓN DE ACTIVIDADES PARA EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO EN CURSOS TRANSFORMADOS DE MATEMÁTICAS.

Iván Antimil Trecán, Universidad Católica de Temuco, imatpdm@gmail.com

Soledad Yáñez Arriagada, Universidad Católica de Temuco, syanez@uct.cl

Valeria Carrasco Zúñiga, Universidad Católica de Temuco, vcarrasc@uct.cl

Ciro González Mallo, Universidad Católica de Temuco, cirogm@uct.cl

Vicente Sandoval Rojas, Universidad Católica de Temuco, vsandova@uct.cl

Héctor Turra Chico, Universidad Católica de Temuco, hturra@uct.cl

Beatriz Moya Figueroa, Universidad Católica de Temuco, bmoya@uct.cl

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es contribuir en lo referente a implicaciones, ventajas y desventajas que tiene el proceso de virtualización de ciertos aspectos del aprendizaje en carreras de Ingeniería. Para ello buscamos exponer una experiencia concreta del proceso de virtualización de recursos de aprendizaje, implementados en una etapa de trabajo autónomo de los estudiantes de cursos transformados de matemáticas de la Universidad Católica de Temuco y basados en el uso de metodologías activas. La experiencia consta de lineamientos teóricos que sustentan la selección de actividades y recursos a virtualizar. Luego se considera una categorización de los recursos virtualizados, así como la forma en que fueron implementados. Como tercer aspecto se presentan y examinan datos estadísticos (obtenidos de la implementación) tales como número de recursos por cada categoría, participación de los estudiantes en las actividades virtualizadas, entre otras. Por último el trabajo concluye con un conjunto de observaciones, así como también propuesta de mejora para la implementación de este tipo de iniciativas. Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto de Innovación en Docencia PID 2015 adjudicado por el Departamento de Ciencias Matemáticas y Físicas y bajo el alero del proyecto PM 1402 de Innovación en STEM del Centro de Innovación a la Docencia (CEDID) de la Universidad Católica de Temuco.

PALABRAS CLAVES: Virtualización, STEM, Habilidades de aprendizaje, Clase Invertida, Rendimiento académico, Aprendizaje Autónomo.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Católica de Temuco tiene como uno de sus principales objetivos estratégicos:

“Desarrollar e implementar un modelo educativo coherente con el sello institucional basado en el aprendizaje significativo y en la formación por competencias, que cuente con académicos motivados y capacitados, con recursos didácticos y tecnológicos y con servicios de apoyo y seguimiento a sus alumnos, para responder a las necesidades y requerimientos de los estudiantes actuales y potenciales de la Universidad” (Universidad Católica de Temuco, 2007).

Para poder cumplir con este objetivo el modelo Educativo de la Universidad Católica se basa en cinco ejes principales que son:

1. Formación basada en competencias.
2. Aprendizaje significativo centrado en el estudiante.
3. Educación Continua.
4. Las TIC's en el Proceso de enseñanza y del aprendizaje.
5. Una formación humanista y cristiana.

Para cumplir con el primer eje es necesario que se enfrente de manera reiterativa a los estudiantes a situaciones problemáticas de manera que utilicen y desarrollen de forma asertiva, tanto sus recursos personales (conocimientos, cualidades, recursos emocionales, etc.), como sus recursos de redes (base de datos, bancos de muestras, redes de expertos, etc.) (Jabif, 2007). En este sentido el primer eje es desarrollado a cabalidad a partir del desarrollo de los 4 posteriores. Para cumplir con el segundo eje es necesario que el estudiante se empodere del conocimiento conceptual, previo a las actividades presenciales, de manera hacer que estas se transformen en

espacios de diálogo y discusión de los contenidos que abordan los diferentes curso. Esto se puede desarrollar sólo mediante el uso de métodos activos de enseñanza, es decir metodologías que consideren un proceso de aprendizaje contextual (características propias de los estudiantes, carreras profesionales que estudian, recursos, etc). Estos métodos, además, deben proveer de experiencias a los estudiantes y no sólo teorías. (Biggs, 2006; University of Texas, 2012). Esto lleva al replanteamiento de los cursos (transformación), experiencia vivida por diferentes instituciones especialmente de Estados Unidos y Canadá. En el caso de la Universidad Católica se ha optado por la metodología de la clase invertida, modelo centrado en el estudiante, en el que se extraen una parte de la clase, la llamada “**clase expositiva**” (transmisión de información) al exterior del aula, con la finalidad de optimizar los tiempos para desarrollar actividades de mayor complejidad en las horas presenciales, y en las que el docente actúa como un mediador en el proceso de aprendizaje. (Observatorio de Innovaciones Educativas (TEC, 2014). Esta metodología puede ser acompañada por diferentes estrategias de enseñanza que fomenten la construcción de competencias y un aprendizaje profundo, estrategias tales como los son el estudio de caso, elaboración de proyectos, trabajo en grupo (Jabif, 2007).

Según lo anteriormente expuesto surge una problemática que es el cómo podemos llevar a cabo la metodología, métodos, técnicas y estrategias de enseñanza aprendizaje, si gran parte del trabajo que cimentará el conocimiento de los estudiantes es realizado fuera del aula. Es aquí donde radica la importancia de tomar los recursos tecnológicos que permiten trabajar, registrar, instruir, registrar, evaluar y retroalimentar el proceso de trabajo fuera de la sala de clases, y en el momento diferido en que pueden trabajar los estudiantes, ya que el profesor no puede estar pendiente a los tiempos particulares que tiene cada uno de los estudiantes, además de la necesidad de asegurar un mínimo de calidad de la comprensión de los contenidos trabajados de forma autónoma.

DESARROLLO

Una vez elegidas las estrategias metodológicas para los cursos, que en este caso predominantemente corresponde a la clase invertida, así como el conjunto de actividades y estrategias de aprendizaje y evaluación programados en la guía de aprendizaje, se procedió al contraste entre los recursos tecnológicos disponibles, actividades diseñadas, competencias involucradas y tiempos de trabajo, para así determinar la factibilidad e importancia del uso de recursos virtuales para el desarrollo óptimo del curso y cumplimiento de los objetivos. En este sentido los recursos utilizados pueden ser clasificados en tres grandes grupos:

1. Recursos de Aprendizaje.
2. Recursos de Evaluación.
3. Recursos Administrativos.

A continuación se realiza una descripción por cada categoría y subcategoría de forma detallada en dónde se explicitan los participantes involucrados y su rol en el desarrollo de recursos virtuales.

1. Recursos de Aprendizaje

1.1. Vídeo Educativo

La elección y el uso de la “clase invertida” como estrategia metodológica en los cursos significó la transferencia de algunos de los procesos de aprendizaje fuera del aula, en este caso se trata de la comprensión de conceptos fundamentales de los contenidos que se tratarán posteriormente en el aula, así como también procedimientos u operatoria simple ligados a dichos conceptos. Para cumplir con esto no existe una única forma, se pueden utilizar textos, vídeos, discusiones, etc. En este caso se elige como estrategia el uso de vídeos debido a la naturalidad en el uso de este tipo de recursos por parte de los estudiantes, quienes como nativos digitales son grandes consumidores de vídeos de youtube, en redes sociales, etc. Otra ventaja que se le atribuye a este tipo de recurso es que a diferencia del texto escrito puede tener un mayor impacto en cuanto a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes, ya que se trata de un recurso que involucra aspectos tanto auditivos, visuales y escritos. Además se considera que un vídeo educativo puede aumentar la atención de los estudiantes hacia su centro de interés. Por otro lado

permite el uso de animaciones, imágenes en movimiento, música, efectos motivadores, etc. Y por último permiten una asincronía, es decir, es algo que el estudiante puede utilizar en cualquier momento, e incluso actualmente en cualquier lugar, esto último debido al masivo uso de dispositivos móviles como lo son los celulares y tablets. (Ruiz, 2009)

1.2. Clasificación de los vídeos Educativos

Los vídeos pueden ser de diferente índole, de acuerdo con los contenidos que traten, enfoques, etc. Dentro de los vídeos utilizados en los cursos de matemáticas considerados se pueden clasificar según dos grandes criterios como lo son el tipo de contenido y en segundo lugar según las características de grabación. No obstante para cualquiera sea el tipo de vídeo se sigue un protocolo de trabajo bien definido.

A continuación se detalla de forma más extensa cada uno de los puntos señalados.

1.2.1. Clasificación según el contenido

1.2.1.1. Vídeos explicativos de contenidos

Corresponden a vídeos en los que se explica algún concepto o proceso, anteceditos por alguna situación contextualizadora, y precedido por algún ejemplo de aplicación.

1.2.1.2. Vídeos de Ejercicios resueltos

Corresponden a ejercicios que no necesariamente apuntan de forma directa a la estructura de contenido semanal o de clase, sino que pueden ser diseñados para complementar el trabajo en clases y preparación para las evaluaciones.

1.2.2. Clasificación según características de grabación

1.2.2.1. Vídeos animados

Son vídeos en que una persona narra o explica un contenido y comienza con una situación de la vida cotidiana para introducir el concepto. En el que sólo se realiza una captura de audio de la narración y todo el contenido visual es realizado por diseñadores gráficos. Es recomendable que los vídeos tengan una duración no superior a 3 minutos. El tiempo de edición corresponde a una aproximación de 8 horas de edición por cada minuto que dure el vídeo.

1.2.2.2. Vídeos de pizarra

Se desarrolla mediante la grabación al profesor escribiendo y explicando procedimientos con apoyo de la pizarra y otros recursos físicos. Se puede realizar con grabación de hasta con 2 cámaras. Una de ellas hará un plano general del profesor y la pizarra, es recomendable no supere los 6 minutos, debido a la concentración del estudiante al momento de visualizarlos. El tiempo de edición para un vídeo de pizarra es de un minuto de vídeo corresponde a 4 minutos de edición.

1.2.2.3. Vídeos con fondo animado

Para su desarrollo se graba al docente mirando a una cámara sin apoyo de pizarra (se da la opción del uso de un teleprompter), los objetos que involucran la explicación del concepto aparecen en el fondo o en un rectángulo con animaciones. Se recomienda una duración máxima de 8 minutos. El tiempo es de 4 horas de producción por cada minuto que dure el vídeo.

1.2.2.4. Vídeos de captura de pantalla

Se graba la pantalla del computador mediante un programa especializado, en el caso de esta experiencia utilizamos Camtasia Studio, el diseño se puede realizar utilizando alguna presentación, escritura en journal, prezi u otros recursos. El audio se captura de forma paralela conectando un micrófono de computador de calidad o un micrófono de solapa. Es recomendable que no supere los 8 minutos. El tiempo de edición de este tipo de vídeos es de 5 minutos de edición por cada minuto de duración del vídeo.

1.2.2.5. Vídeos recopilados de Internet

Vídeos seleccionados de internet, que cumplen criterios como la calidad sonora, calidad de contenidos, coherencia con la notación a utilizar en el curso, entre otras. El tiempo de búsqueda es de aproximadamente 4 horas por vídeo.

1.3. Protocolo para elaboración de vídeo.

Para la elaboración de un vídeo educativo es necesario seguir un conjunto de pasos que garanticen la calidad del producto, así como también prever los posibles inconvenientes que

puede traer consigo el proceso. En este caso se identifican 7 pasos que se realizaron para los vídeos implementados y son los siguientes:

1.3.1. Elaboración del guion de grabación

Primeramente es necesario definir qué se quiere producir, en este caso lo que se debe definir es el contenido propio del vídeo. En el caso de los vídeos explicativos de contenido, es necesario definir cuáles son los conceptos fundamentales abordados para cada clase o para la semana de trabajo. Por otro lado en el caso de los vídeos de ejercicios resueltos se debe determinar los ejercicios más relevantes para el contenido tratado, así como también la resolución de estos. El libreto debe contener las especificaciones del texto, fórmulas, ejemplos, imágenes, etc., que debe contener el vídeo. La responsabilidad de la elaboración de los libretos cae en los profesores que dictan el curso, en principalmente la desarrollan los coordinadores del curso que se dicta.

1.3.2. Selección del narrador.

Una vez determinado el contenido se debe elegir a la o las personas que darán vida al vídeo educativo. Esto se realiza debido a que según el tipo de vídeo que se grabe este puede sólo explicar los contenidos o aparecer en el vídeo. Por otra parte se debe elegir según el objetivo que tenga el vídeo, por ejemplo hay conceptos más complejos, por lo que es necesario que la persona que explique dicho concepto tenga un dominio didáctico del concepto en el sentido teórico, como en otros casos se busca cercanía con el estudiante, es decir que le sea explicado en un lenguaje más simple. El rol de narrador lo pueden desarrollar tanto los profesores del curso, como también los ayudantes de aprendizaje asignados al curso.

1.3.3. Tipo de vídeo.

Una vez determinado el contenido y el tipo de narrador que participará en la grabación del contenido, se debe realizar un análisis del guión del vídeo para ser contrastado con los recursos de grabación, tiempos para la grabación y edición de estos. En base a esto se elige el tipo de vídeo a grabar.

1.3.4. Grabación

El proceso de grabación se realiza en una sala para ello especialmente destinada, a cargo de personal del CEDID, y el proceso de grabación se lleva a cabo de acuerdo al tipo de vídeo que se realice. En el caso de los vídeos de tipo mixto y de pizarra un audiovisualista realiza la grabación con una o dos cámaras profesionales, además se encarga de hacer los acercamientos necesarios. Este tipo de vídeos principalmente lo utilizan los profesores de las asignaturas. En el caso de los vídeos animados y las capturas de pantalla sólo se hace la captura de audio. En los vídeos animados la captura la hace el audiovisualista con un micrófono de sola de gran calidad, y el audio lo captura directamente con la cámara, el recurso principalmente es utilizado por profesores.

1.3.5. Edición

El proceso de edición consiste en la animación, filtrado de audio y sincronización, agregar las cortinas inicial y final, por último la renderización, en el caso de los vídeos animados y con fondo animado. Para los vídeos de pizarra y captura de pantalla consiste en la unión y recortes de clips, filtrado de audio y/o videos, agregar las cortinas inicial y final, por último la renderización.

Los participantes en el proceso de edición según las tareas son:

- **Animación:** Diseñadores gráficos e industriales.
- **Filtrado de audio:** Audiovisualista, diseñadores o ayudante de postgrado según el tipo de vídeo.
- **Filtrado de vídeo:** Audiovisualista, o ayudante de postgrado según el tipo de vídeo.
- **Unión y recortes de clips:** Audiovisualista o ayudante de postgrado.
- **Incrustar cortinas:** Audiovisualista, diseñadores o ayudante de postgrado según el tipo de vídeo.
- **Renderizado** Audiovisualista, diseñadores o ayudante de postgrado según el tipo de vídeo.
- **Revisión:** Profesores del curso.

- **Disponibilidad para los estudiantes:** Una vez aprobado por el docente revisor el vídeo es publicado en YouTube y luego incrustado en la plataforma EDUCA (Moodle), en las secciones correspondiente de los cursos. Esta labor es realizada por el ayudante el ayudante de post grado y los ayudantes de aprendizaje de cada curso.

2. Recursos de Evaluación

2.1. Cuestionarios Automatizados

Basándonos en la metodología de la clase invertida los cuestionarios automatizados consisten en una evaluación con preguntas con alternativas referentes a contenidos, contenidos que deben interiorizar y comprender los estudiantes de forma autónoma y antes de la clase en que se tratarán dichos contenidos. En este sentido la evaluación automatizada lo que busca principalmente es: que los estudiantes se enfrenten de forma reflexiva los contenidos tratados en los vídeos, además mediante estos instrumentos puedan determinar las falencias que aún pueden quedar tras la revisión de los vídeos, en segundo lugar se encuentra la necesidad del docente de conocer el estado de comprensión de los contenidos, es decir, cuáles contenidos tuvieron una mayor y una menor comprensión, con la finalidad de preparar actividades remediales, para el inicio de la clase, y hacer mejores en futuras ediciones del curso, mediante medidas tales como la reformulación de secciones del vídeo correspondiente. Los cuestionarios constan de entre 4 y 8 preguntas, según la cantidad de vídeos que corresponden a la clase y el tiempo de respuesta estimado están entre 10 y 20 minutos según el número de preguntas que incluyen. Los cuestionarios son elaborados en la plataforma de la Universidad (Moodle), basándose en preguntas con 5 alternativas.

La ventaja del uso de este recurso radica en que se puede preestablecer una hora mínima de inicio de la actividad, una hora máxima de finalización de la actividad, se le puede fijar el tiempo de duración desde que el estudiante abre el cuestionario, la plataforma de forma automática revisa las respuestas de los estudiantes y entrega un resumen de resultados de la evaluación, en las que se puede basar el profesor para preparar actividades remediales y/o de profundización en los conceptos para el inicio de la clase. Además el estudiante de forma inmediata recibe retroalimentación (que define el profesor en base a sus respuestas, previamente) en cuanto a la comprensión de los estudiantes. Por último supone una ayuda sustancial en cuanto al trabajo que significa la corrección y por ende evitar la saturación de trabajo para el docente.

Las preguntas son elaboradas o bien por los ayudantes, posteriormente revisados y aprobados por los docentes, o bien son elaboradas por profesores. En cuanto al proceso de creación del banco de preguntas (virtualización), diseño del cuestionario, habilitación y administración corresponden a una labor de los ayudantes de aprendizajes asignados para cada uno de los cursos.

2.2. Google docs

Considerando que la evaluación integrada de desempeño (proyectos, estudio de casos, etc.) tiene una ponderación primordial en la calificación del estudiante y apunta a una evaluación completa (resultado de aprendizaje y las competencias genéricas y específicas es que se establecen como productos la entrega de informes escritos desarrollados con dicha herramienta.

Su uso se basa en la accesibilidad para todos los estudiantes, pues las cuentas de correo de las institucionales corresponden a cuentas de google. Por otra parte el uso de este tipo de herramientas permite que puedan trabajar de forma no presencial y simultánea (o diferida según sus necesidades). En cuando a la evaluación permite el seguimiento de los estudiantes en cuanto a cantidad y calidad el trabajo, ya que entrega estadísticas de edición del documento tales como cantidad, fechas y horarios en que los estudiantes ingresaron y modificaron los documentos, número de palabras escritas, número de modificaciones, etc. Con esto se pueden evaluar por un lado el contenido y por otra parte competencias como el trabajo en equipo, aprendizaje autónomo y gestión tecnológica. La ventaja en la evaluación, es que el profesor puede revisar los documentos en el transcurso de producción e incluso retroalimentar paralelamente al desarrollo.

Para la implementación los ayudantes de aprendizaje son los encargados de crear documentos en blanco en google docs, se les envía a los estudiantes una invitación para editar, al igual que al profesor, y una vez terminado el período de desarrollo del proyecto o trabajo asignado se cambian los permisos de edición, por un permiso de sólo lectura. .

2.3. Vídeos de desarrollo

En el marco del uso del método de proyecto como estrategia de evaluación en los cursos “MAT1109 Introducción al cálculo” y “Mat1118 Cálculo II” se establece que el desarrollo de ciertas fases de los proyectos respectivos finaliza con la entrega de un vídeo que evidencie el proceso realizado, acompañado de un informe de trabajo escrito en google docs, para constatar el trabajo sostenido en el tiempo. La ventaja del uso del vídeo como estrategia de evaluación radica en que los estudiantes se pueden desenvolver de forma natural, en cuanto no tienen la presión de la presencia del profesor, así como también el hecho de que los estudiantes pueden elegir de forma adecuada la exposición de sus resultados mediante la revisión y reelaboración del producto, **cuantas veces sea necesario**. Para el profesor la ventaja es la capacidad que tiene el vídeo de poder volver atrás y analizar de forma más exhaustiva el trabajo realizado por los estudiantes, pudiendo además evaluar de forma detallada competencias genéricas como la expresión oral y la gestión tecnológica. La entrega se realiza por medio de espacios para subida de archivos.

2.4. Espacios para subida de archivo

Durante el transcurso de los cursos se establece que los estudiantes realicen una serie de trabajos, informes, evidencias fotográficas, vídeos, etc. Los que son entregados de manera digital, en espacios digitales especializados en la plataforma EDUCA. El motivo del uso de este recurso es la capacidad que tiene para poder dejar preestablecidas las fechas de entrega máxima, de manera que una vez creados es un recordatorio para los estudiantes de las fechas límite, así como también representa un registro de la entrega de su trabajo, que queda de forma permanente hasta el final de curso. La ventaja para el docente corresponde en que puede acceder a estos archivos desde cualquier lugar y no teniendo que estar saturado con papeles. La generación de estos espacios corresponde a una labor realizada por los ayudantes de aprendizaje destinados a la administración de plataforma, previa instrucción de los profesores del curso.

3. Recursos Administrativos

3.1. Plataforma Educa

La plataforma Educa corresponde a un espacio de trabajo virtual, corresponde a softwares que se utiliza para el diseño y desarrollos de cursos, estos permiten un trabajo asincrónico, diferido o simultáneo y por último tanto de forma individual como grupal, según las características de las actividades diseñadas (Moodle, 2016).

La plataforma consta de una bienvenida al curso, la cual contiene toda la información relevante tales como nombre del profesor, número de sección, horarios de atención, oficina y calendario de las evaluaciones más importantes. Posteriormente la sigue una sección con todos los documentos más importantes del curso, tales como la guía de aprendizaje, planillas de calificaciones, foros generales, foro de novedades, etc. Las actividades son organizadas son organizadas en módulos semanales, un total de 17 semanas, según la planificación de los cursos. En cada una de las semanas son incrustados los vídeos para las clases correspondientes, los que son habilitados con una semana de anticipación. En estos módulos son habilitados los cuestionarios automatizados junto con las instrucciones para su desarrollo. Se establece al inicio del curso, de manera consensuada el día y hora en que se rendirán los cuestionarios automatizados. Por último en cada módulo semanal son agregados versiones digitales de las actividades de las sesiones presenciales, pautas de trabajo, rúbricas de evaluación, etc.

La administración de la plataforma es un rol que se ha dejado en mano de los ayudantes de aprendizaje, los que la actualizan de forma periódica y actúan como mediador entre los estudiantes y el profesor en el aula virtual.

3.2. Rúbricas Automatizadas

Con la finalidad de ayudar a los profesores de los módulos de cada curso y disminuir el tiempo de revisión de ciertos trabajos tales como los proyectos, se optó por la creación de rúbricas automáticas, en especial en las evaluaciones integradas de desempeño. De esta manera se busca compensar el tiempo invertido en el diseño e implementación de actividades de las horas presenciales. Mediante el uso del programa Microsoft Excel se elabora una matriz en una hoja de cálculo (una por grupo), en esta matriz se encuentra cada uno de los criterios e indicadores de evaluación, junto a una columna adicional en la que se escribe numéricamente el valor del indicador, algunos de estos criterios evalúan tanto competencias genéricas como específicas, por lo que la rúbrica automáticamente, una vez rellena completamente arroja la calificación del trabajo o proyecto, así como también la validación de la competencia genérica. La automatización de estos recursos está a cargo del ayudante de postgrado asignado para el conjunto de los cursos.

3.3. Planillas Automatizadas

Con la finalidad de ayudar en el proceso administrativo de los profesores de los módulos y disminuir el tiempo para la obtención promedios y estados finales, se generaron planillas con las distribuciones de ponderación asignadas según los cursos, las que realizan las operaciones de ponderación, cálculo de promedio, entrega situación de examen y situación final del curso, relacionando lo que corresponde a las competencias genéricas, calificaciones y porcentaje de asistencia de los estudiantes. La automatización de estos recursos está a cargo del ayudante de postgrado asignado para el conjunto de los cursos.

3.4. Pautas Automatizadas

En del proyecto 1 de MAT1117 Cálculo I se elaboraron una serie de problemas de construcción, en las que era necesario la determinación de ciertos elementos utilizando las secciones cónicas, estos problemas fueron parametrizados de tal manera que a cada grupo se le asignaron dimensiones diferentes, sin embargo el procedimiento de resolución correspondía al mismo, debido a la complejidad que reviste una revisión de tal magnitud es que mediante el uso del programa Excel se elaboró una matriz que entregaba las ecuaciones, valores y desarrollo que se esperaba que los estudiantes obtuvieran al resolver los diferentes problemas. La elaboración de esta pauta automatizada estuvo a cargo de un ayudante asignado al curso.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos corresponden a productos elaborados y aplicados hasta el primer semestre del año 2016, cabe señalar que aún se encuentran afectos a modificaciones para ser implementados en futuros cursos, así como también algunos nuevos productos se encuentran en construcción. Por otra parte cabe señalar que debido a las movilizaciones estudiantiles aún no es posible medir el impacto que han tenido en el índice de aprobación y las calificaciones de los estudiantes. Los resultados son clasificados según las categorías señaladas en el apartado anterior, tomando en consideración aspectos como la cantidad de recursos virtualizados, impacto de estos en el trabajo autónomo de los estudiantes (salvo la tercera categoría).

1. Recursos de Aprendizaje

1.1. Vídeos utilizados

Tipos de Vídeos	ADM1109	PCI1104	MAT1115	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118	Cantidad de Vídeos por tipo	% por tipo del total
Vídeos Animados			10					10	5%
Vídeos de pizarra	5				16		76	97	47%
Vídeos con fondo animado								0	0%
Vídeo de captura de pantalla	8	24	9	5		31		77	37%

Videos extraídos de internet	3			12	7			22	11%
Total de videos	16	24	19	17	22	31	76	206	

1.2. Tiempos de visualización de los videos

Tipos de Videos	ADM1109	PCI1104	MAT1115	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118	Tiempo por tipo de video	% de visualización por tipo de videos del total
Videos Animados			1:01:46					1:01:46	3%
Videos de pizarra	1:07:33				3:28:26		2:42:50	7:18:49	22%
Videos con fondo animado									
Video de captura de pantalla	1:06:48	2:57:14	1:12:22	0:52:07		5:42:42	8:30:28	20:21:41	62%
Videos extraídos de internet	0:36:43			2:06:22	1:24:08			4:07:13	13%
Tiempo total de visualización	2:51:04	2:57:14	2:14:08	2:58:29	4:52:34	5:42:42	11:13:18	32:49:29	

1.3. Tiempos de edición de videos

Tipos de Videos	ADM1109	PCI1104	MAT1115	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118	Tiempo de edición por tipo	% de tiempo total de edición en relación al total de horas de edición.
Videos Animados	0:00:00	0:00:00	14:08:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	0:00:00	494:08:00	82%
Videos de pizarra	5:37:45	0:00:00	0:00:00	0:00:00	17:22:10	0:00:00	13:34:10	29:15:16	5%
Videos con fondo animado	0	0	0	0	0	0	0	0:00:00	0%
Video de captura de pantalla	5:34:00	14:46:10	6:01:50	4:20:35	0:00:00	4:33:30	18:32:20	81:26:44	13%
Tiempo total de edición	11:11:45	14:46:10	500:09:50	4:20:35	17:22:10	28:33:30	56:06:30	604:50:00	

1.4. Porcentaje del tipo de video utilizado por cursos

El porcentaje del tipo de video utilizado por curso corresponde un indicador que evalúa

$\frac{\text{tiempo de visualización de cada tipo por curso}}{\text{tiempo visualización total de videos del curso}}$

Tipos de Videos	ADM1109	PCI1104	MAT1115	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118	Tiempo de visualización por tipo de video	% de visualización del tipo de video en relación al total de tiempo de visualización
Videos Animados	0%	0%	46%	0%	0%	0%	0%	1:01:46	3%
Videos de pizarra	39%	0%	0%	0%	71%	0%	24%	7:18:49	22%
Videos con fondo animado	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0:00:00	0%
Video de captura de pantalla	39%	100%	54%	29%	0%	100%	76%	20:21:41	62%
Videos extraídos de internet	21%	0%	0%	71%	29%	0%	0%	4:07:13	13%

1.5. Impacto de la visualización de vídeos en el trabajo autónomo de los estudiantes.

	ADM1109	PCI1104	MAT1115	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118
Tiempo autónomo semanal del curso	5:00:00	9:00:00	9:00:00	5:00:00	2:00:00	6:00:00	4:00:00
Tiempo de visualización semanal de los vídeos	0:21:23	0:22:09	0:16:46	0:22:19	0:36:34	0:42:50	1:24:10
% de impacto en el tiempo autónomo semanal	7%	4%	3%	7%	30%	12%	35%

El porcentaje de impacto de la visualización corresponde la consideración del doble del tiempo total de visualización que representan todos los vídeos del curso dividido en 16, que corresponde a las semanas efectivas de trabajo del curso, y todo ello dividido en el tiempo de trabajo autónomo semanal establecido en la guía de aprendizaje para cada uno de los cursos.

$$\frac{\left(\frac{2 \cdot \text{tiempo total de vídeos}}{16 \text{ (semanas)}}\right)}{\text{tiempo autónomo del curso.}}$$

2. Recursos de Evaluación

2.1. Cuestionarios automatizados

	ADM1109	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118
N° de cuestionarios aplicados	13	13	14	21	17
Tiempo total en desarrollo de cuestionarios	2:15:00	2:10:00	3:10:00	5:23:00	4:35:00
Duración Media de cuestionarios	0:10:23	0:10:00	0:13:34	0:15:23	0:16:11
Participación media en los cuestionarios	110	80	140	72	90
N° de Estudiantes del curso	129	111	185	90	124
% de participación	92%	73%	76%	80%	73%
impacto en las actividades autónomas	3%	3%	10%	6%	7%

El impacto de los cuestionarios en las actividades autónomas corresponde la consideración del tiempo total de visualización que representan todos los vídeos del curso dividido en 16, que corresponde las semanas efectivas de trabajo del curso, y todo ello dividido en el tiempo de trabajo autónomo semanal establecido en la guía de aprendizaje para cada uno de los cursos.

$$\frac{\left(\frac{\text{Tiempo total en desarrollo de cuestionarios}}{16 \text{ (semanas)}}\right)}{\text{tiempo autónomo del curso.}}$$

2.2. Otras herramientas de evaluación

	ADM1109	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118
Espacios para subida de archivos	4	5	7	2	2
Trabajos hechos con google docs				4	3

3. Recursos Administrativos

	ADM1109	MAT1108	MAT1109	MAT1117	MAT1118
Rúbricas automáticas	2	1	0	3	3
Planillas automáticas		1	0	1	1
Pautas automatizadas				1	

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta que la innovación aún no se encuentra desarrollada en su totalidad, debido a las movilizaciones de estudiantes que se vienen desarrollando en la Universidad Católica de Temuco, desde inicio del mes de junio, es posible establecer las siguientes conclusiones.

- El proceso de virtualización no es una labor que pueda ser desarrollada por un solo profesor de forma aislada, e incluso no es una labor que deba realizar solamente un grupo de docentes, sino que también involucra el trabajo en equipo con profesionales que sean afines a los productos que involucren la virtualización, y participantes tan importantes como lo son los ayudantes, estudiantes destacados que sirvan de apoyo al docente tanto en las labores de ejecución, como en la sugerencia e implementación de actividades virtuales. Todos estos actores son los correspondientes miembros de la comunidad de aprendizaje.
- En un comienzo se pensó que el trabajo con videos de aprendizaje significaría una gran carga en el horario de trabajo para los estudiantes de los diferentes cursos, sin embargo pudimos apreciar que el impacto de este tipo de actividades no es superior al 40% de la cantidad de trabajo autónomo que debe realizar el estudiante, lo que puede ser considerado como positivo, ya que las actividades presenciales tienen la característica de ser actividades para ser desarrolladas en su totalidad en la sala de clases (o por lo menos gran parte de ella). Por lo tanto un 60% de ese tiempo autónomo puede ser empleado en la realización de los trabajos, proyecto, estudio de contenidos pasados y otro tipo de actividades fundamentales del curso.
- La virtualización de ciertos recursos de aprendizaje y evaluación involucran una planificación minuciosa y por lo tanto requiere que el profesor tenga desarrolladas habilidades de planeación, de manera que pueda prever los posibles inconvenientes que se presenten en la implementación.
- Es necesario cuantificar el efecto en el tiempo de trabajo de los profesores de los módulos en cuanto a la gestión administrativa de evaluación y calificación, ya que no se consideró la realización de una comparación estimativa.

REFERENCIAS

Biggs, J. (2006). Calidad del aprendizaje universitario (2da ed.). Madrid: Narcea.

Jabif, L. (2007). La docencia Universitaria bajo un enfoque de competencias. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

Moodle (2016). Plataformas Virtuales. [en línea] [fecha de consulta: 15 de Julio de 2016] disponible en:
https://www.google.cl/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwidys676pTOAhUGDZAKHbAyCdMQFggoMAM&url=https%3A%2F%2Fmoodle.org%2Fplu ginfile.php%2F227%2Fmod_forum%2Fattachment%2F1063388%2FPLATAFORMAS%2520VIR TUALES.docx&usq=AFQjCNHADGgtMA0hXA5IBIfOBQZNv2gXkQ&sig2=VjuV0uhKv8bkhXVE-dR_5w&bvm=bv.128153897,d.Y2I

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2014, October). Aprendizaje Invertido . In Reportes EduTrends. Retrieved June 19, 2015.

Ruiz, A. (2009). La utilización del vídeo en educación primaria. Revista digital Innovación y experiencias educativas. Disponible en: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_14/ALICIA_RUIZ_1.pdf

Universidad Católica de Temuco (2007). Modelo Educativo UC Temuco: Principios y lineamientos. Temuco: Editorial UC Temuco. 14-21.

University of Texas at Austin. (2012). Transforming courses, learning and success . In What starts here changes de world. Retrieved June 19, 2015.