

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVEMBRO 2014

Invertir la clase: más tiempo, para hacer juntos

CORNACCHIONE, A; BARBAGALLO, M.

Invertir la clase: más tiempo, para hacer juntos

Alicia Cornacchione y Mara Barbagallo
alicia.cornacchione@gmail.com; mmborghi@fibertel.com.ar

Resumen. En el presente trabajo se describirá la experiencia realizada en el segundo cuatrimestre del 2013 en la materia Cálculo Elemental (Análisis Matemático en una variable) que se dicta en el Ciclo Común de todas las carreras de Ingeniería de la Universidad Católica Argentina. La experiencia consistió en mantener los contenidos y las guías prácticas de la asignatura, pero cambiar la metodología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El modelo en base al cual se hizo la prueba piloto se denomina *Flipped Classroom* o Clase Invertida. Tomando como punto de partida los resultados de dicha experiencia, en esta presentación se analizará el rol de alumnos y docentes en este modelo, las estrategias desarrolladas para lograr los objetivos propuestos, el papel fundamental de las TIC, el grado de satisfacción de los alumnos y las metas alcanzadas.

1 Introducción

Docentes de la cátedra de Cálculo Elemental, hemos observado en los últimos cuatrimestres un considerable y preocupante aumento de *actitudes pasivas* en el proceso de aprendizaje de un porcentaje significativo de alumnos de primer año.

Con el término *pasividad o actitudes pasivas* hacemos referencia a no tomar apuntes en las clases teóricas; no ocuparse de averiguar los temas dados en las clases donde estuvieron ausentes; participar muy esporádicamente en las clases prácticas; resolver muy pocos ejercicios de los propuestos como tarea; mostrar un retraso creciente respecto al cronograma; manifestar indiferencia y desánimo con el paso de las semanas que, en muchos casos, tuvo como consecuencia el abandono de la cursada.

Las docentes involucradas en este proyecto realizamos una prueba piloto en el segundo cuatrimestre del 2013 en una de las tres comisiones de alumnos recursantes de la materia Cálculo Elemental. En esta prueba piloto se utilizó la metodología de la Clase Invertida, respetando los contenidos de la materia, las guías de trabajos prácticos y el sistema de evaluación y aprobación que se encuentra unificado para toda la cátedra.

1.1 En qué consiste “invertir la clase”

Tradicionalmente el docente imparte los contenidos de la asignatura y explica cómo aplicarlos en las clases teóricas y prácticas, para que con ellos el alumno -en su casa- resuelva los ejercicios y problemas. Aplicar el método *Flipped Classroom* supone invertir este proceso.

Mediante el uso de Internet los alumnos acceden a los contenidos de la asignatura visualizándolos fuera del aula, normalmente a través de videos. Este recurso permite al alumno tener un primer contacto con los temas de la materia.

En clase, los alumnos realizan tareas de producción: debates, consultas, prácticas, etc. De este modo, se utilizan las clases presenciales en el aula para profundizar y trabajar los contenidos, mediante actividades dinámicas que fomenten el trabajo colaborativo.

Es decir, que la Clase al Revés produce un cambio de roles; en la clase tradicional el protagonista es el docente mientras que en la *Flipped Classroom* el protagonismo lo tiene el alumno, y el docente se convierte en un guía y colaborador del aprendizaje.

1.2 Antecedentes de la experiencia

Eric Mazur, es uno de los precursores de la clase invertida. Habla de la importancia de que los estudiantes lleguen a la clase habiendo leído sobre el tema que el profesor expondrá. En 1988, Eric usaba multimedia en forma de animaciones y videos para facilitar la comprensión de los estudiantes de física. Desarrolló un programa informático llamado *Essence of Physics*, para animar a los estudiantes a interactuar con multimedia dentro y fuera de clase.

Lage, Platt y Treglia (2000) en un curso preuniversitario de economía, ofrecieron a los estudiantes la opción de clases grabadas en video o diapositivas de PowerPoint narradas, para ver fuera del aula y luego en clase los estudiantes trabajaban los problemas de la práctica en grupo.

Salman Khan (2004), comenzó a grabar videos para ayudar a estudiar a sus primos, a quienes las lecciones les resultaban más fáciles de este modo, porque podían saltar las partes que habían entendido y repetir aquellas que les generaban mayores dificultades. En el año 2006 creó una organización de aprendizaje electrónico llamada Khan Academy, que comparte conocimientos con cualquier persona en cualquier lugar; los recursos del sitio están disponibles en su totalidad, de forma gratuita.

Tennessee y McGlasson en el "The Flip Classroom" (2006), presentan una aproximación para los docentes que consideran la posibilidad de dar vuelta sus clases y cómo los diversos enfoques podrían mejorar su proceso de enseñanza.

Pero fueron los profesores Jonathan Bergman y Aaron Sams los que jugaron un papel fundamental en darle forma y llevar a la práctica esta metodología. En el año 2007 utilizaron un software para grabar presentaciones en PowerPoint y publicaron las lecciones en Internet para aquellos estudiantes que habían faltado a las clases. Implementaron su versión de la Clase al Revés poniendo su conocimiento -por primera vez- en videos en línea. Las lecciones online se fueron propagando rápidamente entre los estudiantes.

Ambos profesores comenzaron a dar charlas a otros colegas acerca de sus métodos de enseñanza, y fueron los primeros en hacer una investigación seria sobre el tema. En el libro "Flip Your Classroom", se explican los resultados obtenidos en Flipped-Maestría durante el ciclo escolar 2008-2009 y cómo llegar a todos los estudiantes en cada clase todos los días.

1.3 Por qué la elegimos

- Numerosas experiencias de instituciones educativas de Estados Unidos, España y algunos países de Sudamérica, destacan que el aspecto más positivo de la metodología es la participación activa del alumno en las clases presenciales, creando un ambiente de aprendizaje colaborativo.
- La población estudiantil de nuestra universidad, cuenta con una buena conexión a la red y acceso a dispositivos móviles.
- Los cursos tienen entre 40 y 50 alumnos.
- El fácil acceso a la plataforma Moodle y el manejo básico de reproducción de videos, evita el potencial problema de que los estudiantes estuviesen luchando -al mismo tiempo- con el contenido del curso y el manejo de la tecnología.

- Incorporar esta forma de trabajo nos permitió redefinir nuestro rol frente a las necesidades reales del proceso de aprendizaje del alumnado, dándole sentido al uso de las TIC en la materia.

2 Objetivos

1. Aumentar el protagonismo de los alumnos en el proceso de aprendizaje, a través de la participación más activa en las clases y en las tareas asignadas.
2. Mejorar la motivación para el estudio, a fin de que cada alumno logre un ritmo de trabajo sostenido durante todo el cuatrimestre.
3. Disminuir los niveles de deserción del curso.

3 Implementación de la metodología

Uno de los aspectos que las docentes tratamos de incorporar en los alumnos desde el comienzo, fue la necesidad de organizar los tiempos de estudio y las tareas a realizar en ambas instancias de enseñanza- aprendizaje: presencial y virtual.

3.1 En el aula virtual

1. Uso de la plataforma Moodle

Uno de los elementos centrales de la Clase al Revés, es el uso de una plataforma educativa, que brinde un entorno de aprendizaje virtual con la facilidad de administrar distintos recursos tales como documentos, videos, herramientas de comunicación, mensajes y herramientas de evaluación. [6]

Si pensamos en una de las características relevantes de esta metodología ésta es, precisamente, la posibilidad de acceder durante las 24 horas del día al curso, manejando tiempos y ritmos de estudio y trabajo, adecuándolos a la situación personal de cada uno. De esta manera, el alumno es quien va diseñando su proceso de aprendizaje al trabajar con los contenidos en forma más autónoma construyendo sus materiales de estudio, en el momento y con la velocidad que desea y llevando luego a la clase presencial las dudas, que serán abordadas en conjunto.

Las docentes optamos por utilizar la plataforma Moodle de aprendizaje a distancia, porque nos permitió gestionar un modo de enseñanza adecuado a los intereses y objetivos que nos propusimos y por ser la que la Universidad tiene en funcionamiento.

- Cuerpo principal de la página *Cálculo Elemental-Curso al Revés*: la vista central de la página está dividida en bloques, que corresponden a cada uno de los temas de la materia, por ejemplo: funciones, límites, derivada, etc. Cada bloque contiene el título, los títulos de cada video y los respectivos links, la guía para confeccionar la teoría escrita y ejercitación adicional.

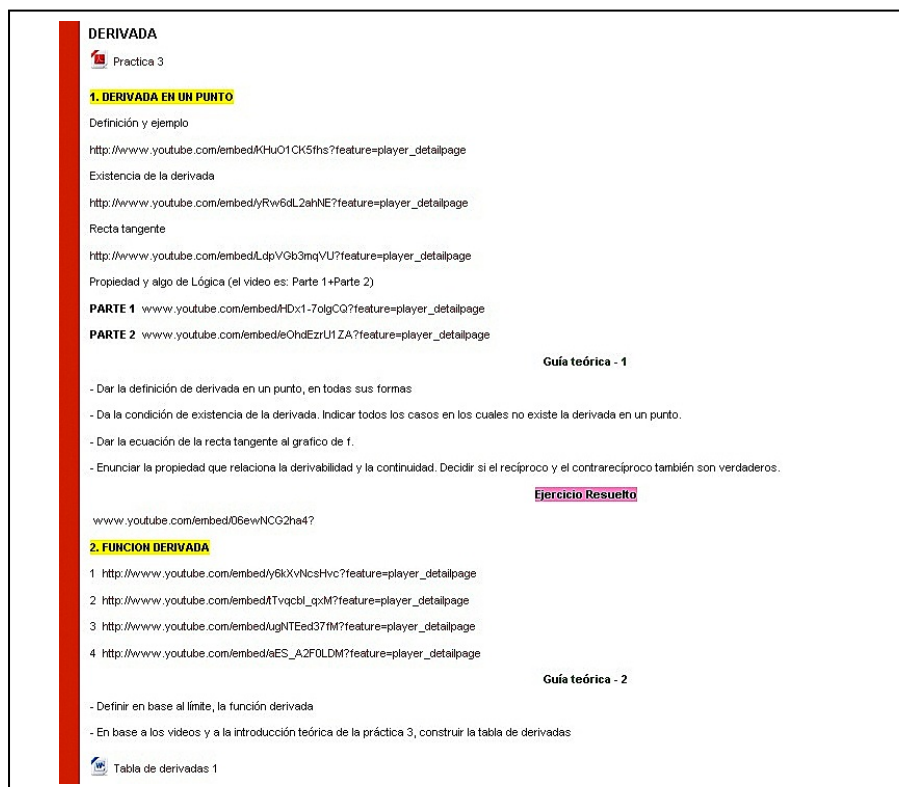


Foto 1. Captura de pantalla: bloque-tema Derivada.

- Cronograma: en la página siempre está visible el “Calendario” y en cada día figuran las tareas para esa fecha: vista de videos, ejercitación a completar, etc.



Foto 3

Foto 2

Foto 2 y 3. Captura de pantalla: Calendario del mes y acceso a uno de los días.

2. Elección y grabación de videos

Recurrimos a varios sitios de instituciones que comparten videos educativos en castellano como: Namathis, Educatina, KhanAcademyEspanol, etc.

Nuestro plan inicial era grabar unos pocos videos para hacer una introducción de funciones y sus propiedades, pero a medida que fuimos avanzando en los temas, nos dimos cuenta que sobre algunos contenidos, no había videos que nos conformaran, ya sea por el nivel con que era abordado el tema, por una notación poco conveniente (esto pasó especialmente en límites) o simplemente no había video sobre el tema.

Nos embarcamos entonces en la grabación de videos con los elementos que cada docente tenía y sin experiencia previa. Grabamos en una Notebook con el programa e-learning class v6.0 y en un Ipad 2 con el programa ShowMe. Con ambos dispositivos logramos videos caseros, sin demasiadas exigencias técnicas, pero que los alumnos supieron apreciar por el contenido. Todos los videos fueron subidos a YouTube y, salvo unas pocas excepciones, no superaron los 15 minutos. Se subieron en total 163 videos, de los cuales 89 (54,6%) fueron creados por las docentes

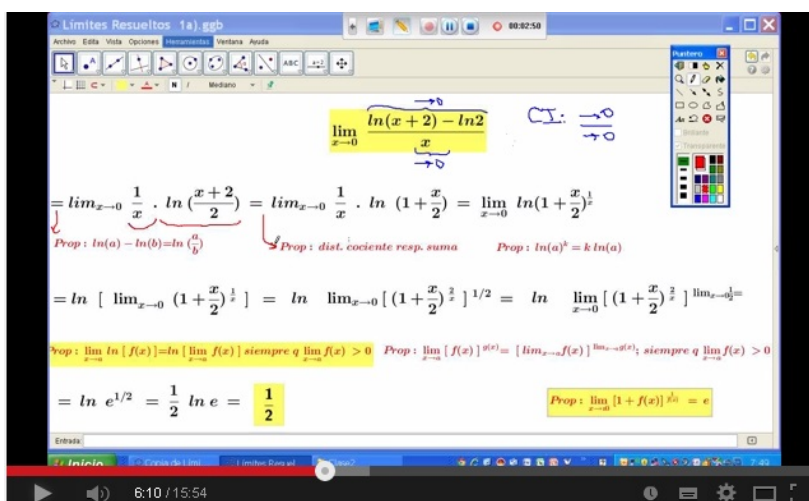


Foto 4. Captura de pantalla: video grabado en Notebook

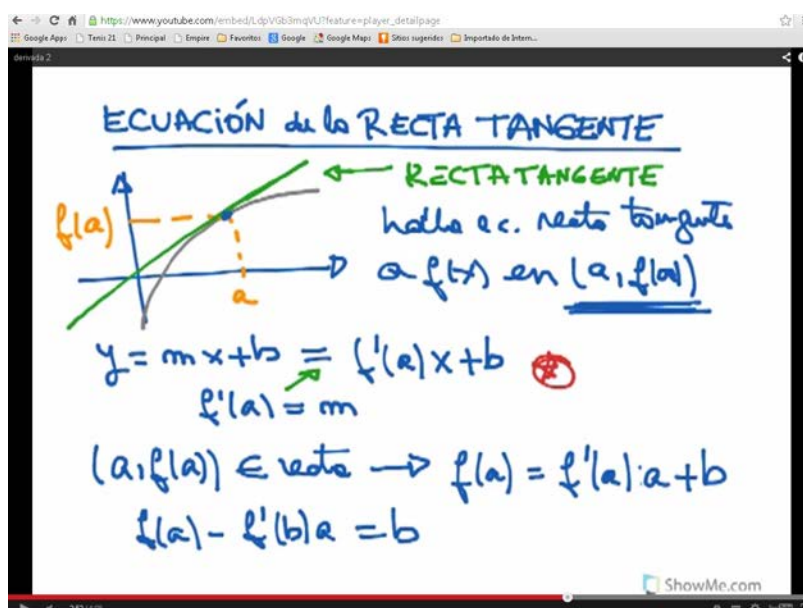


Foto 5. Captura de pantalla: video grabado en Ipad 2

3. Seguimiento

Una de nuestras preocupaciones cuando le dimos forma al proyecto, era cómo saber si el alumno veía los videos. Este es un tema de vital importancia, ya que en los videos es donde el alumno tiene su primer encuentro con el tema; de ellos, obtendrá las herramientas para trabajar en clase.

Hicimos un seguimiento individual en el aula presencial, que se detallará en el punto 3.2.4 y dentro del aula virtual el acceso a la página en Moodle fue habilitado sólo para alumnos del curso. De esa forma, antes de cada clase presencial podíamos saber qué alumno había accedido en las últimas horas a la plataforma.

3.2 En el aula presencial

1. Organización de la clase

Si bien en la tarea online cada alumno trabajó de acuerdo a sus propios tiempos, en la clase presencial fue necesario trabajar con un cierto orden y ritmo, en forma conjunta y a la vez colaborativa.

Aunque no todas las clases tuvieron la misma estructura, la organización respondió –en líneas generales– al siguiente esquema:

- corrección de la ejercitación pendiente;
- revisión del resumen teórico de los videos;
- trabajo grupal con la guía de problemas, indicando cuáles ejercicios debían resolver;
- indicación de tareas pendientes a realizar en casa.

2. Trabajo en equipo

Al inicio del curso se les planteó a los alumnos que durante todo el cuatrimestre trabajarían en el aula en grupos de tres a fin de resolver los ejercicios de la guía en conjunto, colaborando unos con otros, comparando métodos de resolución, cuestionando el trabajo de pares, ayudándose con la elaboración de los apuntes teóricos; es decir, aprendiendo a trabajar en equipo.

Los alumnos podían elegir libremente los integrantes y debían colocarle un nombre al equipo.

A medida que avanzaban en la resolución de los ejercicios indicados en el pizarrón, los grupos iban consultando a las docentes sobre los aspectos que no podían resolver por sí mismos o cuando se presentaba una diferencia entre distintos modos de resolución. También consultaban dudas sobre los videos vistos y de los contenidos teóricos.

El rol docente en este espacio es fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje centrado en el alumno porque debe: acompañar, orientar, facilitar, guiar, mediar entre el alumno y los contenidos. Por ello, las docentes nos acercábamos a cada equipo para responder consultas, alentar el trabajo de cada alumno, motivar a los que estaban más atrasados, interrogar a los que no estaban trabajando e indagar sobre el motivo o la dificultad.



Foto 6



Foto 7



Foto 8

Fotos 6, 7 y 8. Alumnos trabajando en el aula presencial, en equipos de 3.

3. Trabajo en el pizarrón

Luego de un tiempo de trabajo de los grupos con los problemas de la guía, las docentes solicitábamos a algún alumno o equipo, que pasara al pizarrón y resolviera alguno de los ejercicios propuestos. Este espacio tiene como objetivo que el alumno aprenda a mejorar el lenguaje simbólico, las expresiones matemáticas en general, la validación de los procedimientos y la presentación del desarrollo de un problema en el que pueden incluirse: esquemas, gráficos, definiciones y también el control de la respuesta solicitada.



Foto 9. Alumnos resolviendo ejercicios en el pizarrón.



cios

4. Seguimik

Una vez por semana, sobre todo las primeras semanas de cursada, se hizo un control individual de la carpeta de apuntes teóricos que cada alumno iba construyendo a medida que veía los videos.

Se verificó si estaba al día, completa y si era correcta y adecuada la transcripción. En caso de atraso, se dialogó acerca de los motivos o dificultades.

Todo esto se corroboró además con la información obtenida de la plataforma Moodle.

Esto nos permitió ir haciendo ajustes sobre algunos aspectos del proceso de acompañamiento (por ejemplo, usar el recurso “novedades” para enviar recordatorios) y reforzar otros.

5. Evaluaciones escritas

Periódicamente en las clases se tomaron parcialitos a veces en forma grupal y otras veces en forma individual, con la finalidad de que los alumnos fueran autoevaluando el proceso de aprendizaje.

6. Uso de computadora personal

En las clases correspondientes a estudio de funciones, se les solicitó a los alumnos que llevaran a clase sus Notebook, Netbook o Tablet con el software Geogebra instalado, con el objetivo de graficar funciones y sus derivadas.

El trabajo de cada grupo fue distinto (en intensidad, ritmo, nivel de curiosidad y profundización) y las docentes acompañaron a cada uno de ellos en las consultas y dificultades.

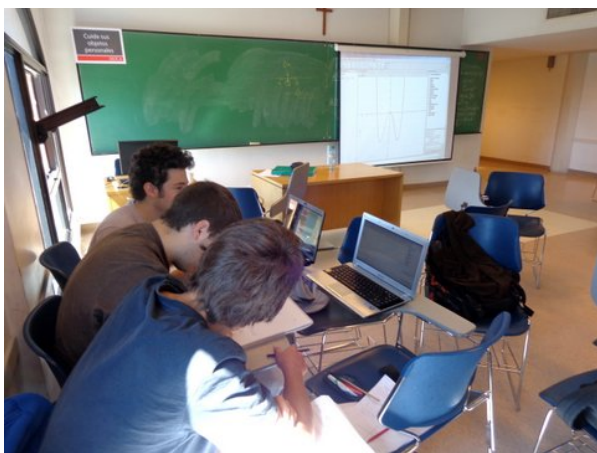


Foto 11

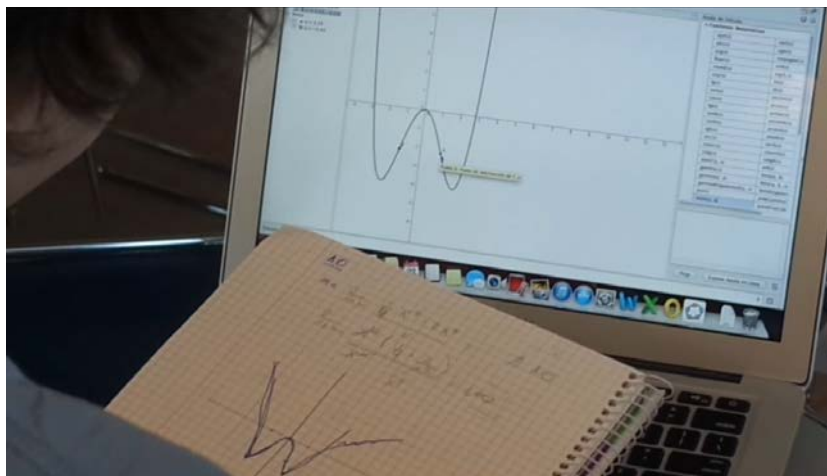


Foto 12

Fotos 11 y 12. Alumnos utilizando el Geogebra en clase, en sus computadoras personales.

4 Resultados de la encuesta

Utilizamos el recurso “Encuesta” que tiene Moodle para conocer la opinión de los alumnos unas semanas antes de finalizar el cuatrimestre. La encuesta no fue anónima y la respondieron todos los alumnos que finalizaron el curso. Constó de tres partes donde cada pregunta tenía una respuesta con valoración del 1 al 5: 1) Organización de la clase (con 9 preguntas), 2) Material de estudio (con 6 preguntas) y 3) Cambios en la manera de aprender (con 7 preguntas). También debieron responder con un texto breve sobre: por qué razón haría o no, otra materia con esta metodología, realizar críticas y dar sugerencias respecto a todo lo realizado en el cuatrimestre.

En las preguntas donde el alumno debió responder dando una valoración, se estableció la escala de 1-2-3-4-5, correspondiendo 1 a la valoración más baja y 5 a la más alta.

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en la encuesta, respecto a dos cuestiones importantes a saber:

4.1 Respecto al protagonismo del alumno

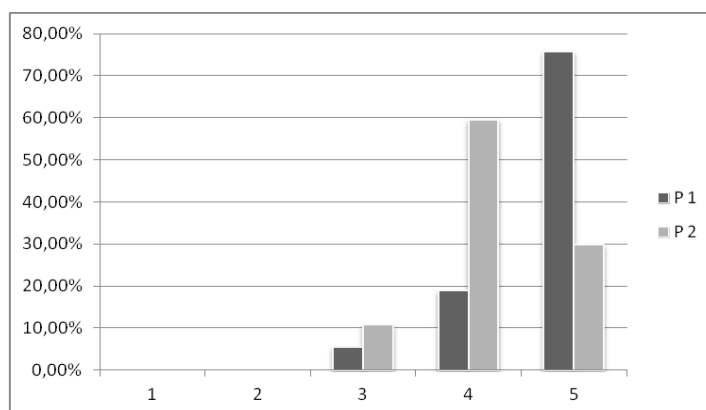


Gráfico 2. Los datos corresponden a la valoración de las siguientes preguntas:
 P1: ¿sentís que trabajaste más con los contenidos y ejercitación que el cuatrimestre anterior?
 P 2: ¿lograste ser protagonista de tu aprendizaje?

4.2 Cómo se sintieron los alumnos trabajando con la Clase al Revés

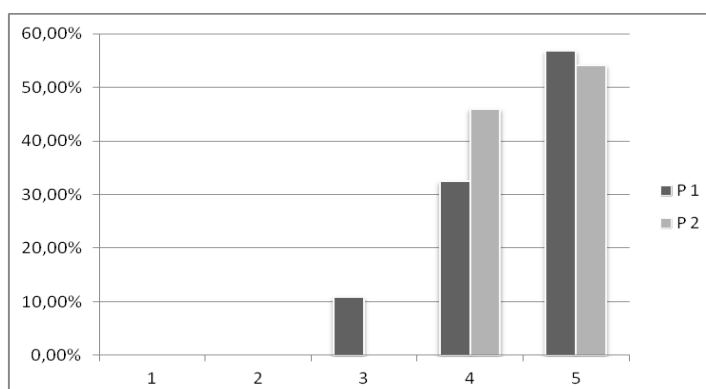


Gráfico 2. Los datos corresponden a la valoración de las siguientes preguntas:

P 1: ¿te resultó sencillo manejarte dentro del aula virtual?

P 2: ¿te sentiste cómodo/te gustó la forma de trabajo?

A la pregunta: “Si te dieran la posibilidad, ¿elegirías hacer otra materia con esta metodología? Cualquiera sea tu respuesta, explica por qué.”

El 100% de los alumnos respondió que SI.

Se transcriben textualmente algunas de las explicaciones dadas por los alumnos:

- “Me gustó mucho la forma de trabajo, siento que aprendí mucho más que el cuatrimestre pasado, y te obliga ir al día”.
- “Simplemente porque la teoría de cada tema pude observarla todas las veces necesarias para entender lo que explicaban y cualquier duda que me quedaba la preguntaba en clase y me mostraban con otros ejemplos como funcionaba y entendía”.
- “Porque creo que ayuda mucho poder hacer las prácticas en clase donde los profesores o tus compañeros de grupo te marcan un ritmo de trabajo y aclaran tus dudas. También los videos eran útiles ya que podías verlos una y otra vez en caso de no entenderlos”.
- “Me pareció muy dinámico, y que te forzaba de una buena manera a llevar los ejercicios al día, porque también sos parte de un grupo”.
- “Ver la teórica en videos es más llevadero que en las clases porque si te desconcentras pausas un rato el video mientras que en la clase puedes perderte cosas importantes al no estar concentrado. También si algo no te quedo muy claro de algún tema viejo puedes volver a ver el video donde está dicho tema”.
- “En las materias donde hay muchos ejercicios en la práctica, normalmente en mi caso, cuando no me sale uno, me trabo y por ahí no sigo más, y es ahí cuando me atraso. Al tener los videos de ejercicios resueltos te ayuda mucho, y puedes verlos una y otra vez”.
- “Al tener la teoría en videos puedo prestarle más atención y analizarla en comparación a tomar apuntes, sin poder comprender bien lo que estoy escribiendo”.
- “Pude llevar al día las prácticas, porque al trabajar con mis compañeros, lo hacíamos juntos y teníamos el doble de tiempo. No pasó eso de la profesora va a su ritmo y los alumnos a otro”.
- “Me sentí muy cómodo, muy ayudado y nunca abandonado”.
- “Me resulto más fácil tomar apuntes teniendo la teoría en los videos sin perderme la explicación, a veces en clase se vuelve medio aburrido y estresante”.
- Me parece que lo mas importante en estas materias es la ejercitación y al ser acompañada por docentes es mucho mejor. Además lo que no se entendía de los videos, lo consultas en clase”.

- El trabajo en equipo nos facilitó la resolución de los ejercicios. Y trabajar en clases tantas horas está muy bueno para poder hacer todas las consultas que puedas.
- Entendí mucho mas, mas fácil de entender pausando y rebobinando a tu tiempo y teniendo tiempo en clase de hacer más ejercicios.

5 Resultados comparativos entre cursos

A medida que los alumnos se adaptaron a la nueva forma de trabajo en las clases presenciales, dejaron de llegar tarde y bajó notablemente la cantidad de ausentes. Los cursos 1 y 2, fueron los dictados con la organización y metodología tradicional (una clase semanal de teórica y una clase semanal de práctica)

Tabla 1. Datos de los 3 cursos de recursantes del segundo cuatrimestre de 2013.

	Curso 1	Curso 2	Curso al Revés
Inscriptos	40	43	40
Rindieron parcial/ recuperatorio	33	34	38
Abandonaron la materia	7 (17.5 %)	9 (20.9 %)	2 (5 %)
Aprobaron los TP	24 (60 %)	18 (41.8%)	26 (65%)
Aprobaron final fechas Diciembre/Marzo	11 (45.8)	5 (27.7%)	13 (50%)

6 Conclusiones

6.1 Respecto a la experiencia realizada

No existen fórmulas mágicas y menos para la educación; tampoco existen recetas que sean útiles en todos los contextos. Sin embargo, la Clase Invertida presenta un modelo novedoso que es posible gracias a la tecnología. Consolida el rol del profesor como facilitador, intermediario entre el conocimiento y el alumno, quién debe participar activamente en su aprendizaje.

La experiencia para las docentes, aunque con muchas exigencias, fue sumamente motivadora.

La tarea en el aula fue muy rica, porque no sólo sentimos que ayudamos a los alumnos con el aprendizaje de los temas específicos de Cálculo, sino que cumplimos la tarea de un tutor: atentas a las ausencias en las clases presenciales, al atraso en la

vista de los videos, alentando los logros, remarcando los errores reiterados en un mismo tema, fomentando el trabajo en equipo, ayudando a que sean críticos y reflexivos de sus propias acciones y decisiones.

Tratamos que sintieran que cada uno era importante para nosotras y estábamos pendientes de sus dificultades. Logramos establecer un ambiente de trabajo relajado, pero más intenso. Sabemos que el clima de trabajo ameno permite un mayor desarrollo de las capacidades de aprendizaje; muchas veces trabas de tipo emocional, baja autoestima, falta de madurez, etc., son causas frecuentes de dificultades en el aprendizaje de muchos alumnos que ingresan a la universidad. En este sentido esta metodología tiene más relación y familiaridad con la forma en la que están habituados a manejarse social y culturalmente y esto despierta naturalmente su interés y les ofrece un cambio al enfrentar sus estudios.

La famosa frase de Einstein: “*Si buscas resultados distintos, no hagas siempre lo mismo*”; fue incorporada al inicio de la página web, para hacer reflexionar a cada alumno y provocar un cambio de actitud respecto a la cursada anterior. Luego de la prueba piloto que describimos en el presente trabajo, estamos seguras que el docente es el primero al que aplica la frase de Einstein: el alumno no va a cambiar si los docentes hacemos siempre lo mismo.

Los objetivos propuestos fueron cumplidos satisfactoriamente.

6.2 Respecto a las fortalezas de la metodología de “La Clase Invertida”

En la experiencia realizada se mostraron claramente las fortalezas de esta metodología.

1. Cambio de rol: el alumno deja la postura de “observador”, para adoptar la de “protagonista” de su aprendizaje.
2. Alumno activo, crítico, participativo, colaborativo y tecnológicamente alfabetizado.
3. Alumno más motivado: llega a la clase presencial habiendo visto los conceptos teóricos de lo que se trabajará ese día. Esto genera una mayor motivación para iniciar el trabajo sobre la práctica.
4. Clima de trabajo que favorece el aprendizaje: al cambiar de rol se logra un clima más ameno y cercano entre docente y alumno y entre los mismos alumnos al trabajar en equipo, se incrementa la comunicación y el trabajo en torno al aprendizaje
5. Incremento de la autonomía y responsabilidad del alumno para organizar las clases manteniendo la continuidad en el estudio sin desconectarse y con la posibilidad de retomar ritmo en caso de perderlo.