

# Aplicación del uso de tecnologías educativas en la enseñanza de la matemática

## *Implementing the use of educational technologies in teaching mathematics*

Cristian Romo Tregear\*

Fernando Lemarie Oyarzún\*\*

Luis Vidal Vidal\*\*\*

### Resumen

Esta exploración estudia las condiciones pedagógicas bajo las cuales Internet y diferentes herramientas de la web interactiva o web 2.0, apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje de estudiantes de enseñanza secundaria, en el eje temático de álgebra y funciones, que contempla la Unidad de La ecuación de la Recta. El diseño metodológico desarrollado, utiliza un modelo cuasiexperimental en ambientes educacionales naturales, en el cual se seleccionaron a 2 cursos no equivalentes, uno experimental y otro de control. Con el curso experimental se abordaron los contenidos de la unidad de matemática vinculando Herramientas de la web 2.0 o interactiva. Con el grupo de control se procedió a trabajar con guías de aprendizaje y utilizando medios tradicionales. En ambos grupos se administró una post evaluación. En el grupo experimental además un instrumento tipo cuestionario, que permite determinar la opinión en cuanto al nivel de satisfacción que los alumnos manifestaron de la experiencia.

### Palabras clave

TICs, matemática, educación, ciencias, secundaria

\* Universidad de Los Lagos. Departamento de Ciencias Exactas. Osorno-Chile. Correo electrónico: cromo@ulagos.cl

\*\* Universidad de Los Lagos. Departamento de Ciencias Económicas y Administrativas. Osorno-Chile. Correo electrónico: rlemarie@ulagos.cl

\*\*\* Universidad Austral de Chile. Instituto de Informática. Valdivia-Chile. Correo electrónico: lvidal@uach.cl

## 1. Introducción

El problema que aborda este estudio tiene relación con los pocos antecedentes que existen sobre el uso pedagógico de las TICs, Internet y las herramientas de la web 2.0 en el aula [1], y permiten develar si efectivamente estas herramientas, apoyan un proceso de enseñanza y aprendizaje, identificando si se observan diferencias en los estudiantes que usan este tipo de herramientas y los que no las utilizan [6].

La intencionalidad de la propuesta, es develar las fortalezas y limitaciones de usar las herramientas de la web 2.0, así como también determinar en qué condiciones los alumnos se sintieron cómodos de su uso. En esta propuesta, se pretende establecer una sintonía entre el uso de este tipo de herramientas y el aula tradicional. Para ello, debe existir un accionar entre el docente, los alumnos y el contenido que se desea abordar. En esa perspectiva, se articulan actividades pedagógicas que sustentan la experiencia, en donde se ponen en sintonía los recursos didácticos; guías de aprendizaje, actividades pedagógicas articuladas que permiten utilizar las herramientas web 2.0 en un ambiente de trabajo colaborativo, donde las etapas claves serán la exploración, sistematización, estructuración y formalización. Conocidas las fortalezas, limitaciones y barreras de uso de las nuevas herramientas de la web 2.0, será posible generar estrategias de inserción, materiales de apropiación que posibiliten un modelo de intervención que garantice una vinculación apropiada entre las actividades articuladas desarrolladas con diferentes herramientas de la web 2.0 y la función de la recta, posibilitando aprendizajes significativos en los alumnos.

## 2. Descripción

El proyecto se implementó en colegio Polivalente Emprender de la comuna de Osorno de la Región de Los Lagos-Chile, en los dos cursos segundos medios que posee el establecimiento. Una profesora con mención

en Matemática y Computación que realiza las clases en ambos cursos, donde participan en total 80 alumnos de la experiencia.

Un curso se definió como grupo de control, el cual tiene 41 alumnos. En este curso se realizaron clases tradicionales en pizarrón. El otro curso se definió como grupo experimental con 39 alumnos. Este curso trabajó las actividades utilizando herramientas de la web 2.0 como apoyo a la forma tradicional del pizarrón, en la enseñanza de la unidad de ecuación de la recta.

El método de investigación utilizado fue el Estudio de Casos, donde se encontraron resultados particulares al lugar donde se aplicó la experiencia. Se consideraron como población dos cursos de segundo año de enseñanza secundaria del centro educativo donde se impartió la experiencia. El tipo de muestreo utilizado en esta investigación es no probabilístico y toma como criterio la inclusión de todos los alumnos de estos 2 cursos donde el profesor que aplica la experiencia realiza las clases de matemática. La investigación se desarrolló durante los años 2011-2012, donde se diseñó material de apoyo para el estudiante, actividades didácticas para la enseñanza de la Unidad de Ecuación de la recta con la utilización de herramientas web 2.0, como son google map, facebook, applets de java, además de guías de apoyo didáctico.

El diseño metodológico desarrollado en esta exploración utiliza un modelo cuasiexperimental en ambientes educacionales, en los cuales se seleccionaron 2 grupos equivalentes, uno experimental y otro de control [2]. Ambos grupos atendidos por un mismo profesor de matemática. Con el grupo experimental se utilizaron herramientas de la web 2.0 para la aplicación de actividades didácticas contextualizadas y planificaciones clase a clase [5], además se usaron guías didácticas para el apoyo del estudiante. Con el grupo de control se procede a trabajar con guías de aprendizaje y utilizando medios tradicionales: Guías de ejercicios, uso de pizarra y plumón.

Ambos grupos fueron sometidos a un pre-test y post-test. Al grupo experimental además, se les aplicó una encuesta de opinión para determinar su sentir con respecto a la incorporación de estas nuevas tecnologías en el aula, y el desarrollo de la experiencia. Este estudio se adscribe al enfoque cuantitativo, expresando los resultados en forma numérica donde el análisis cumple con el rigor estadístico descriptivo, detallando las características más importantes acerca de los resultados obtenidos en el pre-test y post-test aplicados a los grupos de control y experimental, así como también de el análisis de los resultados más importantes obtenidos a través de la encuesta de opinión aplicada al grupo experimental.

Los instrumentos pre-test y post-test, fueron diseñados por el investigador en conjunto con el profesor de matemática que aplicó la experiencia. Luego estos se entregaron a 3 profesores de matemática utilizando el criterio de jueces, quienes mejoraron y validaron el instrumento. Se consideraron los contenidos mínimos obligatorios de la unidad de Ecuación de la Recta[4] del programa de Segundo año de enseñanza media de nuestro país, para la incorporación de los diferentes problemas del instrumento. Este instrumento estuvo compuesto por 20 preguntas, con un puntaje total de 100 puntos.

Además, para obtener la opinión de los alumnos con respecto a esta experiencia, se creó un cuestionario diseñado para la ocasión que constó de 6 secciones: relevancia, pensamiento reflexivo, interactividad, apoyo del tutor, material de apoyo e Interacción con herramientas web utilizadas para enseñar. El instrumento se compuso de 20 preguntas con escala Likert, bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los alumnos. Cada pregunta tiene 5 opciones de respuesta (1 Muy en Desacuerdo - 2 En Desacuerdo - 3 Neutral - 4 De Acuerdo - 5 Totalmente de Acuerdo). El cuestionario midió la percepción de los alumnos sobre la experiencia y la interacción con

las actividades didácticas utilizando las nuevas tecnologías para la enseñanza de la Unidad de Ecuación de la recta del eje temático algebra y funciones. Finalizada la aplicación de los instrumentos, se realizó la tabulación de los datos, que consistió en el recuento de las opiniones de los alumnos contenidas en los cuestionarios, realizando codificación, recuento y diseño de gráficos. Los resultados más importantes se presentan en tablas y gráficos que explican las relaciones existentes entre las diversas variables analizadas [3].

### 3. Conclusiones

El propósito de este proyecto [7] de investigación fue estudiar las condiciones pedagógicas bajo las cuales una Plataforma de aprendizaje, permite que estudiantes de enseñanza secundaria, obtengan aprendizajes significativos en el eje temático de geometría, específicamente en la Unidad de Ecuación de la recta. En ese contexto, los resultados que arroja esta experiencia necesariamente inducen a conclusiones cuantitativas. Para explicitarlas, se efectuarán considerando los aspectos de implementación y valoración del profesor, sobre los resultados de los tests y finalmente sobre los resultados de la encuesta de opinión.

#### 2.1 Implementación de la experiencia y valoración del profesor

Los beneficiados directos de esta experiencia fueron los alumnos que en términos generales, la valoran positivamente. La opinión favorable de los alumnos, puede deberse fundamentalmente a que percibieron que es posible relacionar entretención con clase de matemática, cuestión que no habían experimentado con anterioridad. Esto les deja la idea que la sala de computación, puede transformarse en un espacio de trabajo, donde se puede explorar, discutir, trabajar en conjunto y dejar de ser entes pasivos para transformarse en actores principales a favor de un trabajo común para lograr realizar la

tarea que señala el profesor. En situaciones más aisladas, se presentaron algunos casos de angustia, ya que algunos alumnos no acostumbraban a utilizar un computador e Herramientas como Internet en la sala de clase y gestaron una situación complicada. La percepción del docente, indica que esta experiencia fue enriquecedora desde el punto de vista profesional. La posibilidad de explorar una forma innovadora de vincular la unidad temática de Ecuación de la Recta con actividades de exploración utilizando Internet y aplicaciones de la web 2.0 fue agradable, siendo la primera vez que realiza una actividad de esta naturaleza en la sala de computación. Las herramientas tales como Facebook, Google Map, Applets matemáticos en manos del docente que participó de la experiencia, permitió confirmar y develar posibilidades pedagógicas, que refuerzan la idea de que debe incorporarlo a su estante de recursos didácticos para utilizarlo en actividades pedagógicas con sus alumnos. Por otro lado las actividades realizadas con la utilización de herramientas web 2.0 que fueron incorporadas en esta experiencia, motivaron a los alumnos. Cuestión que interesa de sobre manera a los docentes, cautivar a los que no se motivan por la matemática.

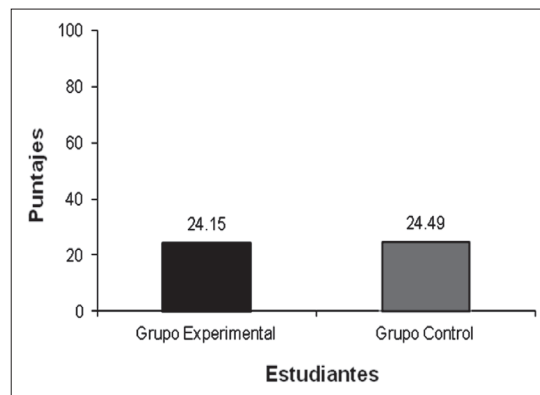
### 3.2 Resultados del Pre y Post-Test

Los resultados del pre-test y un post test midieron los conocimientos de los alumnos ante ejercicios relacionados con la Unidad de Ecuación de la recta del curriculum chileno de segundo año de enseñanza secundaria. Estos test tuvieron una puntuación máxima de 100 puntos.

Los puntaje obtenidos por los alumnos se dividieron por puntaje en 4 tramos y se catalogaron de [0 - 24,9] puntos como *Deficiente*, el intervalo de [25 - 49,9] puntos *Suficiente*, en el intervalo [50 - 74,9] puntos se definió como *Bueno* y el intervalo *Muy Bueno* de [75 - 100] puntos.

En todos los tramos los puntajes obtenidos por los alumnos del grupo de control y ex-

**Figura 1. Puntajes promedio obtenidos por los alumnos en el Pre-Test**

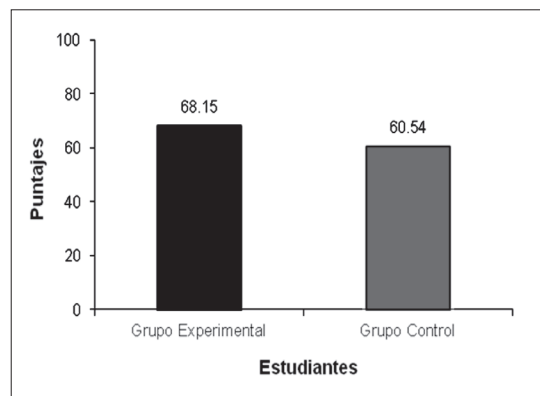


Fuente: elaboración propia.

perimental fueron muy homogéneos. En la figura 1 se pueden revisar los puntajes obtenidos en la aplicación del Pre Test antes de comenzar la experiencia donde los puntajes en promedio para el grupo experimental fue 24,15 y para el grupo de control de 24,49 puntos. Se observa que los puntajes son muy parecidos y levemente menores en el grupo que se eligió como experimental.

Si comparamos a los grupos de control y experimental después de aplicado el post-test, se puede ver en la figura 2 que el grupo que apoyó su enseñanza con actividades pedagógicas utilizando aplicaciones de la web 2.0, tiene mayores puntajes en promedio que

**Figura 2. Puntajes promedio obtenidos por los alumnos en el Post-Test**



Fuente: elaboración propia.

el grupo que no utilizó. 68,15 puntos para el grupo experimental y 64,54 puntos para grupo de control.

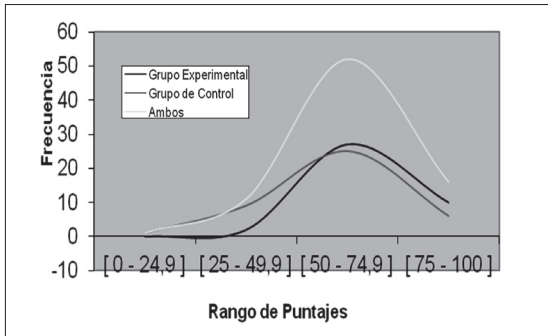
Al comparar los resultados obtenidos por los alumnos antes y después de la experiencia, en la que se apoyó la realización de clases de una unidad temática de contenidos de ecuación de la recta realizando actividades pedagógicas con el uso de las herramientas de la web 2.0, se observa que mejoraron sus puntajes promedios. Antes de la experiencia apenas superaban los 24,15 puntos en promedio, después de la experiencia 68,15 puntos. También se puede observar que si comparamos a los grupos de control y experimental después de aplicado el post-test, se puede ver que el grupo que se apoyó con la experiencia tiene mejores puntajes promedio que el grupo que no utilizó, 68,15 puntos grupo experimental y 60,54 puntos grupo de control.

Se observó que los puntajes del grupo de control y experimental después de la experiencia, se concentran mayoritariamente dentro de los intervalos [50 - 74,9] Bueno y [75 - 100] correspondiente a Muy Bueno, ver figura 3. El grupo experimental concentra una mayor cantidad de puntajes en el intervalo [75 - 100] que el grupo de control. Por otro lado existió 1 alumno en el intervalo [0 - 24,9] Deficiente, en el grupo de control correspondiente al 3% el curso.

### 3.3 Resultados de la encuesta de opinión

Una vez aplicada la encuesta de opinión, se puede concluir que en general los alumnos valoran la experiencia realizada en el aula. El uso del computador y las herramientas tecnológicas especialmente acondicionadas para la enseñanza de la matemática motivaron su participación y así lo plasman los resultados. Las actividades desarrolladas con las herramientas de la web 2.0 generaron una actitud positiva por parte de los educandos. Algunos de los resultados más importantes de la encuesta de opinión se presentan a continuación.

**Figura 3. Distribución de frecuencia de puntajes Grupo Experimental, de control y ambos en el Post-Test**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 4, se muestra la respuesta de los alumnos a la pregunta 2 del cuestionario de opinión ¿Cree que lo aprendido en clases es de importancia para su desempeño estudiantil?, donde se puede observar que los alumnos opinan favorablemente sobre la importancia de lo aprendido en clase con un 75% de aprobación, sólo un 5% se encuentra en desacuerdo.

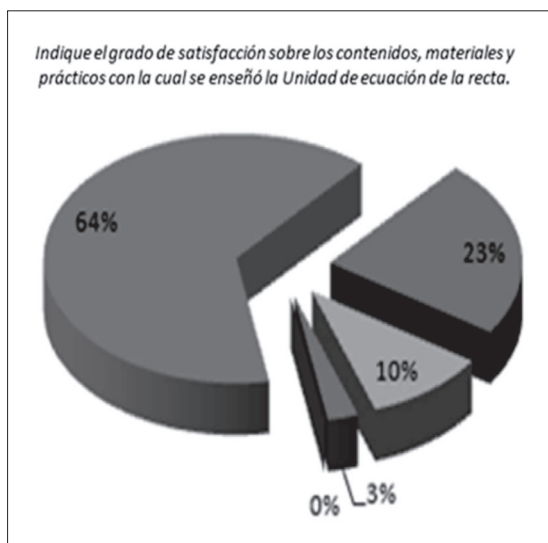
En la figura 5, se muestra la respuesta de los alumnos a la pregunta 15 del cuestionario de opinión *Indique el grado de satisfacción sobre los contenidos, materiales y prácticos con la cual se enseñó la Unidad de ecuación de la recta.*

**Figura 4. Pregunta N°2 instrumento encuesta de opinión**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 5. Pregunta N°5 cuestionario de opinión**



Fuente: elaboración propia.

Donde se puede observar que trabajar con actividades didácticas desarrolladas con las herramientas web 2.0 es la opción con mayor relevancia con un 45% junto con la opción Facilidad en la comprensión de los ejercicios con un 20%. Los resultados más importantes de la encuesta de opinión indicaron que el 79% de los alumnos que trabajaron con el módulo de aprendizaje le pareció excelente o bueno en su aplicación.

## 4. Referencias

- [1] Galaz Pérez Manuel. (2005). La enseñanza y aprendizaje de la Geometría en enseñanza media. Un procesador Geométrico como medio didáctico, Tesis para optar al grado de Magíster en Matemática Educativa, Universidad de Chile.
- [2] Hernández Sampieri Roberto, Fernández C. Carlos, Baptista L. Pilar. (1998). Metodología de la Investigación, McGraw-Hill Interamericana editores, México.
- [3] Mendenhall W. (1990). Estadísticas para administradores. Grupo editorial Iberoamericana.
- [4] Ministerio de Educación Chileno (Mineduc). (2008) Programa de Estudio para Primer año de enseñanza media. Gobierno de Chile.
- [5] Pressman, Roger S. (2001). Ingeniería de Software, un enfoque práctico. Editorial McGraw-Hill. III edición.
- [6] Restrepo G. Bernardo, (2008). La evaluación de aprendizajes en ambientes virtuales en la Educación Superior.
- [7] Sapag Nasir. (2003). Preparación y evaluación de proyectos. Editorial. Editorial McGraw-Hill. IV edición.