

# Experiencia de aprendizaje mediada por el uso del software matemático ALEKS en cuarto año básico

Catalina Sandoval Muñoz  
Universidad de Chile  
Chile  
catalina.sandoval.m@gmail.com

## Abstract

This article aims to provide a qualitative research which will analyze and understand in depth a specific learning experience regarding the use of TIC, developed in the subject of Mathematics at the Fourth Grade of Boston College Maipú School. This experience corresponds to the use of educational software called Aleks that accompanying the learning process of students.

Thanks to the development of this research will be able to understand and analyze more deeply this learning experience, considering the educational context and methodology that teachers and students develop using Aleks, the software.

In addition, it may elucidate the level of congruence between the curriculum of fourth grade, established by the Ministry of Education for the unit of fractions and contents that provide the software in study, as well as highlight the perceptions of teachers, attitudinal changes in academic performance and students expressed within this learning experience from a constructivist view.

## Resumen

El presente artículo pretende dar a conocer una investigación cualitativa que permitirá analizar y comprender en mayor profundidad una experiencia de aprendizaje concreta referida al uso de TIC, desarrollada en la asignatura de Matemáticas de Cuarto Año Básico del Colegio Boston College Maipú. Dicha experiencia corresponde a la utilización de un Software Educativo llamado Aleks que acompaña al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Gracias al desarrollo de esta investigación se podrá conocer y analizar esta experiencia de aprendizaje de manera más profunda, considerando el contexto educativo y la metodología de trabajo que profesores y estudiantes desarrollan mediante la utilización del software Aleks.

Además se podrá dilucidar el nivel de congruencia que existe entre los contenidos curriculares de cuarto año básico que establece el Ministerio de Educación para la unidad de fracciones y los contenidos que proporciona el software en estudio, como así también evidenciar las percepciones de los docentes, los cambios de rendimiento académicos y actitudinales que manifestaron los estudiantes al interior de esta experiencia de aprendizaje desde un marco constructivista.

## Keywords

Software educativo, experiencia de aprendizaje, aprendizaje constructivista, prácticas de uso de TIC.

## Introducción

Uno de los desafíos más importantes a los que se enfrentan las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la educación es comprobar de manera fehaciente como su utilización puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje, ya que éstas han sido promovidas como herramientas útiles y potenciales para alcanzar dicho objetivo.

Si bien se observa en la actualidad que las TIC se han logrado insertar en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación chilena, determinar en qué y de qué manera se están empleando en los establecimientos educacionales, y si su utilización se transforma en una buena aliada para la enseñanza, el aprendizaje y la práctica pedagógica, son las inquietudes que impulsaron a llevar a cabo esta investigación.

Dentro del conjunto de recursos didácticos educativos, se encuentra el software educativo y/o los programas educativo/didácticos que han sido diseñados con el objetivo de transformarse en un medio didáctico, y que se enmarcan dentro del uso de las TIC.

Para Cataldi [1] los softwares educativos corresponden a un conjunto de programas cuya finalidad consiste en ser herramientas facilitadoras para el aprendizaje. Cartagena [2] señala que su utilización será dinámica en la medida que exista una intencionalidad pedagógica. Por su parte Marques señala que se entenderá por software educativo al conjunto de programas que posee una intencionalidad específica que sea capaz de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje como medio didáctico [3].

Ahora bien, con respecto al concepto de experiencia de aprendizaje, Tyler Ralph señala que ésta expresión:

... no se identifica con el contenido del curso, ni con las actividades que desarrolla el profesor, sino que se refiere a las interacciones que se establece entre el estudiante y las condiciones del medio ante las cuales éste reacciona. El aprendizaje ocurre por la conducta activa del que aprende, quien asimila lo que él mismo hace, no lo que hace el profesor [4].

Ante esto, el alumno se transforma en un participante activo, por lo que el tipo de actividades deben estar ligadas al nivel de satisfacción y a las posibilidades que presentan los estudiantes para el logro de los objetivos.

Si bien los métodos de aprendizaje intentan dirigirse hacia un modelo constructivista, en la práctica resulta bastante complejo. Esto se debe a que las estructuras cognitivas de los estudiantes y el modo en que estas responden en una situación de aprendizaje son diversas, ya que como señala [5] lo que resulta motivador para un estudiante, al mismo tiempo, puede resultar des-interesante para el otro, a pesar de haber compartido la misma experiencia de aprendizaje. Bajo esta expresión, el profesor debe desarrollar situaciones estimulantes, y modificar el medio de aprendizaje para

despertar, generar e intencionar una mayor participación del estudiante [6].

Así, en el ámbito pedagógico, algunos autores se han enfocado en explicar, comprender y profundizar acerca del paradigma constructivista, encontrándonos con algunas corrientes teóricas, tales como el Genético de Jean Piaget y el Social de Lev Vygotsky, en donde el primero se enfoca en afirmar que el conocimiento se adquiere gracias a los procesos cognitivos que tienen su base en un substrato orgánico-biológico, mientras que el segundo cambia de lo biológico a lo sociocultural, en donde el niño internaliza, significa y vincula su pensamiento con el desarrollo del lenguaje, siendo éstas las “...herramientas de mediación en contextos formales de socialización” [7], las que determinan e inciden en dicho proceso.

Independientemente del enfoque con que se mire, lo cierto es que “una idea común a todas las teorías del aprendizaje humano, sean asociativas o constructivas, es que aprender implica cambiar los conocimientos y las conductas anteriores” [8], en donde las segundas tendrían un efecto concreto en la percepción de aprendizaje, ya que el sujeto es capaz de darse cuenta que aprende, considerando éste hecho como “...un fenómeno de transformación estructural mediado en la convivencia...” [9] y que se valida frente al reconocimiento de otro.

Por otra parte, en relación a las prácticas de uso, Coll, Mauri y Onrubia [10] establecen tres aspectos esenciales a la hora de considerar el uso de las TIC en las prácticas educativas:

-El uso efectivo que docentes y estudiantes realicen con las TIC dependerá de las características y naturaleza que presentan los recursos y equipamiento tecnológico. Este factor es de gran importancia, ya que dependiendo de las fortalezas y debilidades que presente el recurso TIC, tanto en la interacción como en la representación de la información, repercutirá en la forma de organizar y abordar las actividades por parte de profesores y estudiantes.

-Elaboración de un diseño tecno-pedagógico. Entendiendo este concepto como un conjunto de recursos, herramientas tecnológicas, que no funcionan por sí solas, si no que dependen de una propuesta o planificación explícita que promueva los objetivos, contenidos, actividades y la forma de llevarlas a cabo, los cuales intencionan la enseñanza para el logro de los aprendizajes. Por tanto, el diseño tecno-pedagógico surge de la integración de propuestas tecnológicas y pedagógicas, las cuales se organizan y se articulan para direccionar la enseñanza y el aprendizaje. La relevancia de este concepto radica en el modo en que un diseño tecnológico y un diseño pedagógico se vinculan de manera integral, ya que cuando esto acontece, no solo se logra la organización de las actividades, sino que también el modo de abordarlas y desarrollarlas, en cuanto al progreso, seguimiento y evaluación de los aprendizajes.

-Los conocimientos previos, la motivación, las expectativas, el contexto institucional y socio-institucional determinan la dinámica interna que docentes y estudiantes desarrollan en torno al uso de las TIC, a los contenidos y al proceso de enseñanza y aprendizaje, dando origen a lo que Coll denomina la “actividad conjunta”, entendida como el resultado de un proceso de negociación y de construcción de todos los participantes, donde cada integrante recrea y redefine la información, dando lugar a las interpretaciones propias de cada sujeto [11].

Frente a estas ideas, queda claro que no se puede establecer una relación directa y unilateral entre el uso de las TIC y la mejora de los aprendizajes, pues para poder establecer esta relación, se debe considerar que su uso e integración debe estar vinculada a un plan de trabajo y a actividades que brinden un sentido y significado genuino para quienes las llevan a cabo, donde profesores y estudiantes se den cuenta que pensar, procesar, comprender, transmitir y compartir información mediante las TIC no responde solo a trasladar el diseño pedagógico de la enseñanza a las tecnologías, sino que responde a la necesidad de crear entornos educativos donde las TIC operen como instrumentos psicológicos, es decir, como herramientas para pensar, sentir, y actuar solos y con otros [12].

Independientemente de las ideas expuestas, las investigaciones siguen evidenciando escaso apoyo empírico para afirmar que las TIC contribuyen a la mejora de la enseñanza y del aprendizaje [13], ya que son los contextos de uso y los usos efectivos que profesores y estudiantes realizan con la tecnología las que finalmente determinan la mejora en los aprendizajes y practica pedagógica [14]. Lo que sí está claro es que su incorporación ha modificado los escenarios de aprendizaje [15].

Por tanto, este artículo analiza una experiencia de aprendizaje concreta mediada por el uso del Software Educativo ALEKS, como herramienta complementaria a la enseñanza tradicional. Dicho recurso tecnológico, se basa en un modelo de inteligencia artificial que acompaña el proceso de aprendizaje, ajustándose a las capacidades cognitivas propias de cada estudiante fomentando el aprendizaje autónomo.

Ante esto, la presente investigación pretende determinar ¿de qué manera la experiencia de aprendizaje mediada por el uso del software educativo ALEKS aporta al proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el sector de matemáticas de cuarto básico del Colegio Boston College Maipú?

## Objetivos

El objetivo general se focaliza en comprender la experiencia de enseñanza-aprendizaje mediada por el uso del Software Educativo ALEKS en el subsector de matemáticas de cuarto año básico del Colegio Boston College.

Los objetivos específicos consisten en:

- Conocer las percepciones que poseen los docentes respecto a la experiencia de aprendizaje mediada por el uso del software Aleks en cuarto año básico en el Colegio Boston College Maipú.
- Comparar los ejercicios del software y los instrumentos de evaluación formativa aplicados en el aula para la unidad de fracciones en el subsector de matemáticas en cuarto año básico del Colegio Boston College de Maipú.
- Reconocer los cambios académicos y actitudinales de los estudiantes que se suscitaron mediante el uso del software ALEKS durante la experiencia de aprendizaje en el cuarto año básico del colegio Boston College de Maipú desde un marco constructivista.

## Metodología de la investigación

Esta investigación se desarrolla desde un paradigma cualitativo, ya que busca comprender y acercarnos al fenómeno en estudio, con la posibilidad de profundizar en las experiencias, opiniones y significados con el fin de conocer la forma en que sus participantes perciben subjetivamente su realidad [16].

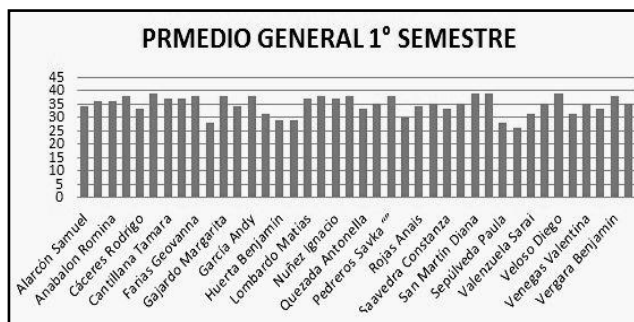
Corresponde a un estudio de caso intrínseco debido a que no se pretende generar ninguna teoría al respecto, sino comprender de manera más profunda el significado, la implementación, y los resultados de esta experiencia de aprendizaje.

A su vez, es de tipo exploratorio ya que nos permite conocer desde su esencia los resultados que nos proporciona [17] y descriptivo porque permite describir situaciones y eventos. Es decir, cómo es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno con la mayor precisión posible [18].

## Unidad de Análisis

La población en estudio está conformada por cuarenta estudiantes de cuarto año básico que se encontraban con serios problemas de aprendizaje en el subsector de matemáticas, ya que al término del semestre todos se hallaban reprobando la asignatura.

Por tal motivo la unidad técnica del establecimiento decidió intervenir mediante la utilización del software Aleks con el fin de revertir los resultados académicos que estos estudiantes estaban obteniendo, los cuales se exponen a continuación:



Con respecto a la experiencia de aprendizaje y utilización del software, esta se llevó a cabo en el laboratorio de computación complementariamente a lo que desarrollaban las docentes en el aula.

## Técnicas e instrumentos de análisis

Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron:

**Análisis de discurso:** desarrollado a partir de la aplicación de entrevistas a docentes que participaron en esta experiencia.

**Análisis comparativo:** realizado en base a las evaluaciones aplicadas en el aula y los ejercicios del software para la unidad de fracciones.

**Análisis cualitativo por teorización:** sujeto a las entrevistas abiertas aplicadas a los estudiantes.

Los instrumentos que permitieron la realización de estas técnicas fueron: fuentes bibliográficas, entrevista semi estructurada aplicada a los docentes, implementación curricular, instrumentos evaluativos aplicados en el aula para la unidad de fracciones, ejercicios que presenta el software para la misma unidad y entrevistas abiertas aplicadas a los estudiantes.

## Desarrollo de la investigación

### Aplicación del software

Para la implementación de esta experiencia de aprendizaje se utilizaron las planificaciones que los docentes habían elaborado para el aula. Por tal motivo los ejercicios del software se desarrollaron en base a los aprendizajes esperados e indicadores que presentaba cada unidad de aprendizaje, de esta manera los mismos objetivos y contenidos que le presentaban al alumno en la sala de clase, se reforzaban mediante el uso del software.

Dentro de la metodología de trabajo, los puntos más importantes a resaltar son: que los estudiantes estaban condicionados a realizar ejercicios de la clase anterior para acceder a la nueva información. De esta manera el software corroboraba el dominio que poseía cada estudiante permitiéndoles avanzar a la siguiente unidad mediante la realización de evaluaciones que les proporcionaba el recurso; Refuerzo positivo por parte del docente a cargo (mensajes, comentarios en sus cuadernos de trabajo); interacción entre los estudiantes con el fin de generar cambios en los esquemas del conocimiento.

Respecto a la práctica pedagógica mediante el uso del software, el docente se desempeñaba como mediador en el proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que monitoreaba el progreso de cada estudiante facultándolo a tomar decisiones en función de los objetivos propuestos para el logro de cada unidad de aprendizaje. Ejemplo de esto fueron el desarrollo de actividades que brindaba el software, como así también juegos matemáticos para reforzar y estimular la operatoria básica.

### Procedimiento de análisis

En esta etapa de la investigación se dan a conocer las técnicas más relevantes desarrolladas de acuerdo a los instrumentos ya mencionados, las cuales se proceden a describir a continuación:

**Análisis de discurso:** este se llevó a cabo gracias a la aplicación de entrevistas semi estructurada a los docentes que participaron en esta experiencia de aprendizaje. El discurso extraído permitió recopilar información privilegiada desde el punto de vista vivencial de los sujetos de estudio, la cual transitó por un proceso de transcripción, segmentación, categorización y codificación.

**Análisis comparativo:** para llevar a cabo este procedimiento se utilizó los ejercicios del software Aleks para la unidad de fracciones y los instrumentos de evaluación formativa aplicados en el aula para la misma unidad de aprendizaje.

Mediante el análisis de los ejercicios, se pretendió comparar el contenido que ofrece el software Aleks con los que fueron evaluados en la sala de clase, ya que la experiencia se realizó con el fin de apoyar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes.

Para esto, se construyeron dos matrices compuesta por los aprendizajes esperados e indicadores referente a la unidad de fracciones que aparecían en la implementación curricular del establecimiento, como así también los indicadores que señalaba el software. La importancia de este análisis nos permitió abordar otra área de la educación formal, la cual corresponde al ámbito curricular, puesto que mediante este análisis se pudo precisar el verdadero aporte, congruencia y contribución que tuvo el software en esta experiencia de aprendizaje para la unidad de fracciones.

**Análisis cualitativo por teorización:** El concepto de teorización no se le asigna como fin o resultado, sino como estado de la

construcción teórica en que se encuentra. Por tanto, teorizar consiste en llegar a una nueva comprensión del fenómeno, utilizando contextos explicativos, vinculando las interacciones, los procesos y los actores que están participando en algún contexto educativo, organizativo o social [19].

El instrumento que se utilizó para este análisis fue una entrevista abierta realizada por parte del establecimiento educacional, aplicada a once estudiantes de cuarto año básico al término de la experiencia de aprendizaje en estudio. Se decidió utilizar este instrumento debido a que el testimonio de los entrevistados corresponde a los protagonistas de esta experiencia de aprendizaje. Si bien las etapas de este procedimiento consiste en seis operaciones; codificación, categorización, relación, integración, modelización y teorización, solo se realizaron las cuatro primeras etapas ya que esta investigación no pretende generar ninguna teoría al respecto, sino que busca conducir el análisis de los datos a un nivel analítico y comprensivo acorde al objetivo planteado.

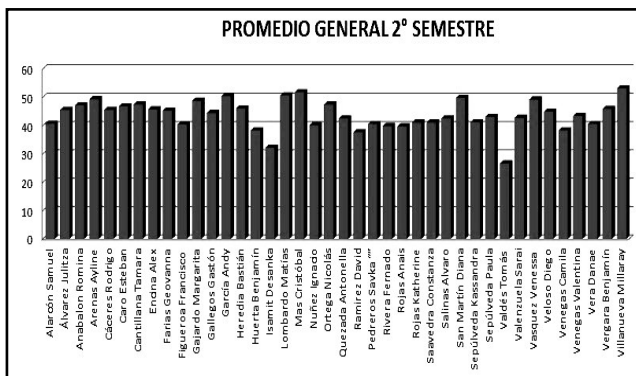
Gracias a la utilización de esta técnica, no solo se pudo verificar empíricamente los cambios actitudinales y académicos de los estudiantes, sino que además se pudo analizar y comprender los lazos y vínculos existentes a partir de la información que brindan los entrevistados.

## Resultados de la investigación

A continuación se procede a presentar los resultados de esta investigación considerando los objetivos expuestos al inicio de este artículo.

En el caso del primer objetivo específico planteado en esta investigación, se pudo determinar que la experiencia de aprendizaje mediante el software Aleks resulta ser positiva, ya que independiente de las debilidades que dan a conocer las docentes entrevistadas en cuanto a las características curriculares y la poca variedad de estrategias que presenta el software, todas afirman el deseo de replicar esta experiencia, incorporando no solo a los alumnos que se encuentren en el nivel inicial de aprendizaje, sino que a todos los estudiantes de cuarto año básico, ya que de esta manera los contenidos podrían ser reforzados, fortaleciendo el aprendizaje de todos los estudiantes.

Además, gracias al relato de las docentes entrevistadas se pudo evidenciar que la intención de replicar la experiencia se sustenta en la mejora del rendimiento académico que se logró tras la implementación, como así también en el cambio actitudinal y una mayor disposición que desarrollaron los estudiantes hacia el subsector a medida que fue avanzando esta experiencia. A continuación se evidencia el progreso académico obtenido tras esta experiencia de aprendizaje, en donde 34 de los 40 estudiantes aprobaron la asignatura.



Si bien la mejora de las calificaciones son de gran importancia para determinar el éxito o fracaso de experiencias de aprendizajes como éstas, la relevancia de esta investigación recae en vislumbrar como los estudiantes cambian el rechazo y desgano hacia el subsector por un comportamiento más participativo y ameno, en donde de ser alumnos catalogados con serios problemas de aprendizajes ahora se aprecian motivados y comprometidos a pesar de las dificultades con las que tenían que lidiar durante el proceso de enseñanza aprendizaje. A continuación presentamos algunas categorías elaboradas a partir del discurso de los docentes como de los alumnos entrevistados que dan cuenta de la situación expuesta:

### Matriz de categorías entrevistas docentes

Criterios de Análisis	Categorías	Subcategorías	Cód.
Características académicas y pedagógicas previas al uso del software	1.6 Sensaciones percepciones y actitudes de los estudiantes en el subsector de matemáticas previo al uso de software	Sentimiento de frustración hacia las matemáticas	1.6.1
		Acumulación de fracasos durante los años académicos	1.6.2
		Distancia al subsector	1.6.3
		Llanto frente a las exigencias	1.6.4
		Preocupación y predisposición negativa	1.6.5
		Baja auto estima frente a las matemáticas	1.6.6
		Actitud frente a las matemáticas	1.6.7
		Actitud negativa frente a las matemáticas	1.6.8
		Sentimiento de rechazo frente a las matemáticas	1.6.9
		Temor hacia el subsector o revisión de tareas	1.6.10

Criterios de Análisis	Categorías	Subcategorías	Cód.
Percepciones docentes respecto a la actitud de los estudiantes mediada por el uso del software Aleks	3.1 Sensaciones percepciones y actitudes de los estudiantes en el subsector de matemáticas mediante uso de software	Presencia de motivación por parte de los estudiantes	3.1.1
		Disposición continua para asistir al laboratorio a trabajar con el software	3.1.2
		Mayor disposición hacia las matemáticas	3.1.3
		Sentimiento de satisfacción	3.1.4
		Mayor entusiasmo	3.1.5
		Presencia de ánimo en los estudiantes	3.1.6
		Ganas por aprender	3.1.7
		Cambio en la percepción hacia las matemáticas	3.1.8
		Cambio de actitud hacia las matemáticas	3.1.9
		Cambio de actitud mediante uso de software	3.1.10
		Intento por hacer los ejercicios	3.1.11
		Interés por demostrar lo aprendido	3.1.12
		Cercanía hacia las matemáticas mediante uso de software	3.1.13

Otro aspecto a destacar corresponde a los resultados obtenidos para el segundo objetivo de esta investigación, en donde se pudo constatar que desde el punto de vista curricular gran parte de los ejercicios que brindó el software tenía concordancia con los ejercicios que se evaluaron en los instrumentos formativos correspondientes a la unidad de fracciones. Sin embargo, hubo algunos de estos que independientemente se ser evaluados en las pruebas, el software no los consideró, tal es el caso de los ejercicios fraccionarios relacionados con la utilización de símbolos (>=, <) como así también con la resolución de problemas. Este último, resulta ser la mayor debilidad puesto que su ausencia impide el logro de un aprendizaje esperado por completo.

Si bien hubo ejercicios que el software no contempló, también se pudo constatar la presencia de otros ejercicios que si abordó dentro

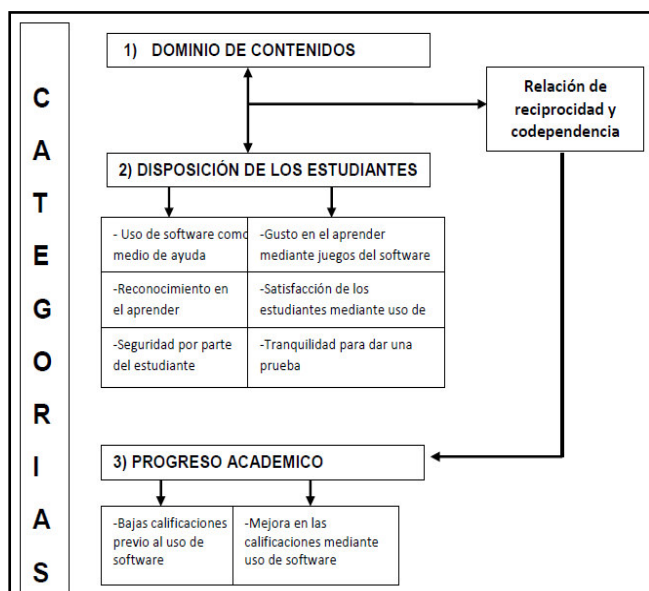
de la unidad de fracciones, los cuales resultaron ser un tanto ajenos a nuestro contexto educativo ya que abordaban las unidades de medidas del sistema inglés (pie, yardas, millas) debido al lugar de procedencia del software (Estados Unidos).

Independiente de las debilidades que se dieron a conocer, el análisis comparativo fue de gran ayuda para determinar qué tan concordantes resultaron estar los ejercicios del software para la unidad de fracciones, considerando además que el establecimiento se encontraba en pleno proceso de adaptación al nuevo ajuste curricular que estaba aconteciendo en ese momento. Esta situación nos permite afirmar que a pesar de los resultados expuestos, desde el punto de vista curricular su utilización si fue un aporte ya que permitió reforzar de manera complementaria los contenidos que se enseñaban en el aula.

Con respecto al último objetivo de esta investigación, gracias al análisis cualitativo por teorización no solo se pudo constatar los cambios académicos y actitudinales expresados en el discurso de los estudiantes, sino que permitió comprender que tales cambios no pudieron atribuirse solo a la utilización del software Aleks o la existencia de un diseño tecno-pedagógico, sino que también la motivación, las estrategias didácticas y la mediación docente, también fueron factores decisivos que sustentan esta implementación y que la validan como una experiencia de aprendizaje

Desde el punto de vista constructivista, más allá de determinar el carácter biológico (estructuras cognitivas) o social en que acontece la adquisición del conocimiento, no cabe duda que la utilización del software resulta ser la herramienta mediadora entre el contenido y los estudiantes, ya que gracias a este y a la labor del docente, se logró despertar la motivación y la disposición hacia la asignatura, otorgando la posibilidad de comprender y procesar la información de una manera que no habían experimentado, y por consiguiente no estaban acostumbrados.

Para finalizar, el análisis cualitativo por teorización fue fundamental para reconocer los cambios actitudinales y académicos que se manifestaron durante la experiencia de aprendizaje, ya que gracias a ellos se pudo comprender una relación entre cada una de ellas, situación que permitió observar cómo la vinculación de estas categorías influyó mutuamente, tanto en la disposición de los estudiantes, dominio de contenidos y el progreso académico. Dicha afirmación se evidencia en la siguiente imagen adjunta.



## Conclusiones

Ante lo expuesto, se pudo concluir que esta experiencia de aprendizaje mediada por el uso del software Aleks si fue un aporte al proceso de enseñanza aprendizaje, siendo la experiencia el factor determinante dentro del análisis realizado, puesto que en ella se interrelacionaron una serie de factores, tanto del punto de vista pedagógico, actitudinal, motivacional y tecnológico, a los cuales se les atribuye los resultados de esta investigación.

Además, se pudo constatar que esta experiencia de aprendizaje si se desarrolló como tal, ya que el vínculo y conexión que los estudiantes demostraron con los aprendizajes no solo se pudo evidenciar en la mejora del rendimiento académico, sino que también en el cambio de actitud de los estudiantes, puesto que a medida que esta se fue desarrollando los niños fueron mostrando una actitud más positiva hacia el subsector y la manera de cómo abordar la relación que tenían con las matemáticas, afirmación que se pudo corroborar tanto en el discurso de los docentes como en el de los estudiantes entrevistados.

La situación expuesta, nos permite comprender que la relevancia de esta investigación no se concentra solo en la utilización del software sino que recae en todos los elementos que colaboraron complementariamente para generar estas mejoras al interior de la experiencia de aprendizaje, logrando que los estudiantes desarrollaran una mayor participación, autonomía y protagonismo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Para el caso de esta experiencia de aprendizaje mediante el uso del software Aleks se pudo observar una serie de elementos que nos dan ciertos indicios para afirmar la presencia de un aprendizaje constructivista, algunos de estos son: utilización del software como instrumento psicológico para la mediación y comprensión de las actividades, desarrollo de ejercicios de manera autónoma gracias al trabajo de las estructuras cognitivas que operan para la adquisición del conocimiento, apoyo y motivación permanente del docente e interacción continua entre todos los participantes en función de los aprendizajes. Lo anterior, son ejemplos concretos que dan cuenta de elementos constructivistas, tanto del punto de vista orgánico-biológico como social, ya que se desarrollaron al interior de la experiencia de aprendizaje. Esta afirmación se sustenta en que el aprendizaje no solo se desarrolló en base al trabajo individual que realizaron los estudiantes frente al software mediante la utilización de las estructuras cognitivas, sino que también la interacción social acontecida entre todos los sujetos mediante el lenguaje y la comunicación resulta ser una manera válida para aprender

Por tal motivo, se espera que este análisis sirva a otros establecimientos educacionales que siguen utilizando el software Aleks, considerando que el foco de atención debe concentrarse en la experiencia de aprendizaje, más que en el uso del recurso tecnológico. Desde el punto de vista de la acción pedagógica, se espera que esta investigación sirva como ejemplo para replicar, mejorar o rediseñar futuras implementaciones relacionadas al uso de las TIC, y especialmente en aquellos establecimientos que siguen utilizando el software Aleks, ya que este trabajo se transforma en la primera investigación cualitativa que analiza su implementación en un establecimiento chileno, brindado las fortalezas y debilidades que se presentó en este estudio de caso.

## Referencias

- [1] Pizarro, A. (2009). *“Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos”*. Tesis de Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. Extraído desde [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia\\_Informatica\\_Aplicada\\_en\\_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf) el 20 de diciembre de 2013.
- [2] Pizarro, A. (2009). *“Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas. Aplicación al caso de Métodos Numéricos”*. Tesis de Magíster en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. Extraído desde [http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia\\_Informatica\\_Aplicada\\_en\\_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf](http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carreras/Magisters/Tecnologia_Informatica_Aplicada_en_Educacion/Tesis/Pizarro.pdf) el 20 de diciembre de 2013.
- [3] Fernández, R., y Delavaut, M. (2008). *“Educación y Tecnología: un binomio excepcional”*. Extraído desde <http://books.google.cl/books?id=YwxBnoQeRp4C&pg=PA90&dq=definicion+de+software+educativo&hl=es&sa=X&ei=t709U-eYNNTG0AGjpYCACA&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=definicion%20de%20software%20educativo&f=false> 20 de noviembre de 2013
- [4] Tyler, Ralph W. ¿Cómo se pueden seleccionar actividades de aprendizaje con mayores probabilidades de alcanzar esos fines? En: Tyler, Ralph W. *“Principios básicos del currículo”*. 5a. ed. Buenos Aires: Editorial Troquel, 1973. pp. 65.
- [5] Tyler, Ralph W. ¿Cómo se pueden seleccionar actividades de aprendizaje con mayores probabilidades de alcanzar esos fines? En: Tyler, Ralph W. *“Principios básicos del currículo”*. 5a. ed. Buenos Aires : Editorial Troquel, 1973.
- [6] Tyler, Ralph W. ¿Cómo se pueden seleccionar actividades de aprendizaje con mayores probabilidades de alcanzar esos fines? En: Tyler, Ralph W. *“Principios básicos del currículo”*. 5a. ed. Buenos Aires : Editorial Troquel, 1973.
- [7] Rosas, R. y Sebastián, C. (2008). *“Piaget, Vygotsky y Maturana. Constructivismo a tres voces”*. 1º edición, Buenos Aires, Argentina: Airque, pp. 44
- [8] Pozo, J. (2008). *“Aprendices y Maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje”*. 2ª edición. Madrid, España: Alianza editorial, pp. 162.
- [9] Matamala, R. (2005). *“Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas”*. Tesis para optar al grado de Magíster en Educación con mención en Currículo y Comunidad Educativa. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile. Santiago, Chile, pp. 227.
- [10] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, O. (2008) *“La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso”*. En Coll, C y Monereo, C. Eds. *“Psicología de la educación virtual”*. 1º Edición. Madrid, España: Morata.
- [11] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, O. (2008) *“La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso”*. En Coll, C y Monereo, C. Eds. *“Psicología de la educación virtual”*. 1º Edición. Madrid, España: Morata.
- [12] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, O. (2008) *“La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso”*. En Coll, C y Monereo, C. Eds. *“Psicología de la educación virtual”*. 1º Edición. Madrid, España: Morata.
- [13] Morrissey, J. (2013). *“El uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje. Cuestiones y desafíos”*. En Roberto Aparici Cord: *“Conectados en el Ciberespacio”*. 1º Educación. Madrid, España: Uned.
- [14] Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, O. (2008) *“La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en la educación: Del diseño tecno-pedagógico a las prácticas de uso”*. En Coll, C y Monereo, C. Eds. *“Psicología de la educación virtual”*. 1º Edición. Madrid, España: Morata.
- [15] Coll, C., Monereo Ch. (2008). *“Psicología de la Educación Virtual”*. 1º Edición. Madrid, España: Morata.
- [16] Hernández, R., Fernández C. y Baptista M. (2010). *“Metodología de la investigación”*. 5º edición. Mexico: Mc Graw Hill, pp. 634.
- [17] Ruiz, J. (1999). *“Metodología de la Investigación Cualitativa”*. España: Universidad de Deusto.
- [18] Hernández, S. (2008). *“El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje”*. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento, 5(2): 26-35. Extraído desde <http://www.uoc.edu/rusc/5/2/dt/esp/hernandez.pdf> el 15 de enero de 2014.
- [19] Mucchielli, A. (1996). *“Diccionario de Métodos Cualitativos en Ciencias Humanas y Sociales”*. España: Síntesis, pp. 70.