



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

**CONSIDERACIONES PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS  
DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN  
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:  
APLICACIÓN EN EL ÁREA DE  
MATEMÁTICAS EN ENSEÑANZA  
BÁSICA**

**FRANCISCA ANDREA ASTUDILLO BESSI**

Tesis para optar al grado de  
Magister en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:  
**NICOLÁS MAJLUF SAPAG**

Santiago de Chile, (Julio, 2013)

© 2013, Francisca Astudillo Bessi



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

**CONSIDERACIONES PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS  
DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN  
PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:  
APLICACIÓN EN EL ÁREA DE  
MATEMÁTICAS EN ENSEÑANZA  
BÁSICA**

**FRANCISCA ANDREA ASTUDILLO BESSI**

Tesis (Proyecto) presentada(o) a la Comisión integrada por los profesores:

**NICOLÁS MAJLUF SAPAG**

**RICARDO PAREDES MOLINA**

**PEDRO HEPP KUSCHEL**

**RODRIGO CIENFUEGOS CARRASCO**

Para completar las exigencias del grado de  
Magister en Ciencias de la Ingeniería  
Santiago de Chile, (Julio, 2013)

A mi Familia

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero agradecer a mi familia por todo el apoyo y consejo durante este proceso. Gracias por creer en mí y darme fuerzas cuando lo necesitaba.

Muchas gracias también a nuestro profesor supervisor, Nicolás Majluf, por todo el tiempo y esfuerzo que nos dedicó, por su paciente enseñanza y por todas las instancias de aprendizaje que nos regaló.

También, gracias a las personas que desinteresadamente nos ayudaron a sortear las barreras que se presentaban en el camino y por el consejo que nos entregaron: Ignacio Jara, Pedro Hepp, Marcela Aracena, Ricardo Rosas, Patricio Cumsille, Joaquín Morales, Paulo Volante y Enrique Hinostroza.

Se agradece también a Guillermo y Paulina de Núcleo Educativo, cuya ayuda y dedicación fue fundamental para poder llevar a cabo este estudio.

Por último quiero agradecer a todos mis amigos, quienes me acompañaron y animaron durante este proceso, en especial a mi amiga Pilar Álamos cuya incondicional ayuda fue fundamental para lograr los objetivos de esta tesis.

## INDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTOS .....	iii
INDICE DE TABLAS .....	vii
INDICE DE FIGURAS.....	xi
INDICE DE GRÁFICOS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos de la tesis de investigación .....	2
2. MARCO TEÓRICO .....	3
2.1 Impacto TIC en Educación.....	3
2.1.1 Impacto TIC en el Aprendizaje.....	4
2.1.2 Impacto TIC en la Motivación.....	9
2.2 Factores que inciden en la integración pedagógica de las TIC .....	10
2.2.1 Factores a nivel de la organización.....	10
2.2.2 Factores a nivel del profesor.....	13
2.2.3 Factores a nivel de alumno .....	14
2.2.4 Factores a nivel de la tecnología.....	14
2.2.5 Resumen factores que inciden en la adopción de TIC.....	16
3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	17
4. METODOLOGÍAS.....	18
4.1 Descripción de la intervención.....	18
4.2 Muestra.....	18

4.2.1	Selección de la muestra .....	18
4.2.2	Caracterización de la muestra .....	19
4.3	Naturaleza del estudio .....	26
4.3.1	Investigación de Método Mixto .....	26
4.3.2	Estrategia de investigación .....	27
4.4	Procedimientos de la implementación y recopilación de datos .....	30
4.4.2	Procedimientos de recolección de datos .....	40
4.5	Procedimientos de análisis de datos y validación .....	46
4.5.1	Investigación cualitativa .....	46
4.5.2	Investigación cuantitativa .....	51
5.	<b>PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b> .....	55
5.1	Análisis cualitativo .....	55
5.1.1	Factores asociados a la adopción de tecnologías .....	55
5.1.2	Uso de la plataforma online de objetos de aprendizaje .....	79
5.1.3	Consecuencias de uso .....	86
5.1.4	Modelo .....	93
5.1.5	Mejores prácticas .....	99
5.2	Análisis cuantitativo .....	108
5.2.1	Presentación de resultados cuantitativos .....	109
5.2.2	Análisis de resultados cuantitativos .....	117
5.3	Análisis comparativo con Ciencias Naturales .....	120
6.	<b>CONCLUSIONES</b> .....	121
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	125
	<b>A N E X O S</b> .....	131
	Anexo A: Encuestas .....	132
A.1	Evaluación de las competencias pedagógicas del profesor .....	132
A.2	Antecedentes personales y hábitos de uso de TIC de alumnos .....	136
A.3	Encuesta de Motivación y Participación para alumnos .....	138
	Anexo B: Análisis de motivación y participación .....	141

B.1	Análisis Factorial .....	141
B.1.1	Matriz de componentes rotados final encuesta motivación .....	141
B.1.2	Matriz de componentes rotados final encuesta participación .....	142
B.2	Consistencia interna escalas de motivación y participación .....	143
B.2.1	Alpha de Cronbach de escala de motivación .....	143
B.2.2	Alpha de Cronbach de encuesta de participación .....	143
B.3	Supuestos: Normalidad de las diferencias.....	144
B.3.1	Encuesta de motivación .....	144
B.3.2	Encuesta participación .....	146
B.4	Test t de muestras pareadas.....	149
B.4.1	Encuesta de Motivación.....	149
B.4.2	Encuesta Participación.....	153
Anexo C: Análisis ANCOVA .....		156
C.1	Supuestos.....	156
C.1.1	Igualdad de los coeficientes de regresión .....	156
C.1.2	Normalidad de los residuos .....	160
C.1.3	Homogeneidad de la varianza error .....	163
C.1.4	Homocedasticidad.....	165
C.2	Resultados ANCOVA .....	167

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 4.1: Información general de la muestra para el año 2012 .....	19
Tabla 4.2: Infraestructura Física y Equipamiento a mediados 2012 .....	20
Tabla 4.3: Información general del profesor de matemáticas de cada establecimiento...21	
Tabla 4.4: Evaluación competencias pedagógicas del profesor .....	22
Tabla 4.5: Uso habitual del profesor de TIC en la enseñanza.....23	
Tabla 4.6: Información general de los alumnos de cada curso participante .....	24
Tabla 4.7: Datos recolectados para investigación cualitativa .....	41
Tabla 4.8: Datos recolectados para investigación cuantitativa .....	42
Tabla 4.9: Composición encuesta de motivación.....44	
Tabla 5.1: Detalle de factores de adopción de TIC a nivel de la Organización .....	57
Tabla 5.2: Factores de adopción de TIC a nivel del Profesor .....	62
Tabla 5.3: Detalle factores de adopción de TIC a nivel del Alumno .....	66
Tabla 5.4: Detalle factores de adopción de TIC a nivel de la Tecnología .....	70
Tabla 5.5: Detalle factores de adopción de TIC a nivel de la Implementación .....	75
Tabla 5.5: Actividad del profesor en la plataforma durante y después del periodo de acompañamiento .....	77
Tabla 5.6: Promedio de respuesta de los alumnos a las actividades propuestas durante el acompañamiento .....	85
Tabla 5.7: Detalle de Consecuencias de uso de TIC .....	87
Tabla 5.8: Porcentaje de alumnos beneficiados por el uso de la plataforma según la percepción del profesor .....	89
Tabla 5.8: Detalle de modalidad y frecuencia de uso para profesores participantes .....	99
Tabla 5.9: Detalle de intencionalidad pedagógica para profesores participantes .....	102
Tabla 5.10: Detalle de mensaje a la clase para profesores participantes .....	104
Tabla 5.11: Detalle de estrategias de monitoreo y motivación para profesores participantes .....	106

Tabla 5.13: Porcentaje de alumnos que contestaron encuesta de motivación (pre y post)	109
Tabla 5.14: Composición final encuesta motivación	110
Tabla 5.15: Media de las diferencias por establecimiento para cada factor encuesta motivación	112
Tabla 5.16: Porcentaje de alumnos que contestaron encuesta de participación (pre y post)	112
Tabla 5.17: Composición final encuesta participación	113
Tabla 5.18: Media de las diferencias por establecimiento para cada factor encuesta participación	114
Tabla 5.19: Diferencia de las medias ajustadas del segundo semestre	116
Tabla B.1: Matriz de componentes rotados encuesta motivación	141
Tabla B.2: Matriz de componentes rotados encuesta participación	142
Tabla B.3: Alpha de Cronbach escala de motivación y factores	143
Tabla B.4: Alpha de Cronbach escala de participación y factores	143
Tabla B.5: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 1	144
Tabla B.6: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 2	145
Tabla B.7: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 3	145
Tabla B.8: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 4	146
Tabla B.9: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 1	147
Tabla B.10: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 2	147
Tabla B.11: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 3	147

Tabla B.12: Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 4.....	148
Tabla B.13: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 1 .....	149
Tabla B.14: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 2 .....	150
Tabla B.15: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 3 .....	151
Tabla B.16: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 4 .....	152
Tabla B.17: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 1 .....	153
Tabla B.18: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 2 .....	154
Tabla B.19: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 3 .....	154
Tabla B.20: Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 4 .....	155
Tabla C.1: Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 1.....	156
Tabla C.2: Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 2.....	157
Tabla C.3: Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 3.....	158
Tabla C.4: Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 4.....	159
Tabla C.5: Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 1 (luego transformación) .....	160
Tabla C.6: Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 1 (luego transformación) .....	160
Tabla C.7: Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 2 .....	160
Tabla C.8: Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 2 .....	161
Tabla C.9: Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 3 .....	161
Tabla C.10: Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 3.....	162
Tabla C.11: Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 4 .....	162
Tabla C.12: Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 4.....	162
Tabla C.13: Test de levne para igualdad de la varianza error establecimiento 1 .....	163

Tabla C.14: Test de levene para igualdad de la varianza error establecimiento 1 (luego transformación) .....	163
Tabla C.15: Test de levene para igualdad de la varianza error establecimiento 2 .....	163
Tabla C.16: Test de levene para igualdad de la varianza error establecimiento 3 .....	164
Tabla C.17: Test de levene para igualdad de la varianza error establecimiento 4 .....	164
Tabla C.18: Análisis ANCOVA establecimiento 1 (luego transformación).....	167
Tabla C.19: Comparación de medias de cursos establecimiento 1 (luego transformación) .....	167
Tabla C.20: Análisis ANCOVA establecimiento 2.....	168
Tabla C.21: Comparación de medias de cursos establecimiento 2 .....	168
Tabla C.22: Análisis ANCOVA establecimiento 3.....	169
Tabla C.23: Comparación de medias de cursos establecimiento 3 .....	169
Tabla C.24: Análisis ANCOVA establecimiento 4.....	170
Tabla C.25: Comparación de medias de cursos establecimiento 4 .....	170

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1: Modelo teórico realizado a partir de la revisión bibliográfica.....	16
Figura 4.1: Estrategia Anidada Concurrente.....	28
Figura 4.2: Etapas y actividades del proyecto.....	31
Figura 4.3: Lección de la plataforma yAprende.....	34
Figura 4.4: Página del estudiante de la plataforma yAprende .....	35
Figura 4.5: Revisión de la actividad.....	36
Figura 4.6: Vista profesor resultados por alumno.....	38
Figura 4.7: Diseño de un solo grupo con Pre-test y Post-test .....	52
Figura 4.8: Comparación de grupo estático o de solo post-test con grupos no equivalentes.....	53
Figura 5.1: Categorización de los factores asociados a la adopción de TIC por parte de profesores y alumnos.....	55
Figura 5.2: Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Organización .....	57
Figura 5.3: Estructura factores de adopción de TIC a nivel del Profesor .....	62
Figura 5.4: Estructura factores de adopción de TIC a nivel del Alumno.....	65
Figura 5.5: Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Tecnología .....	70
Figura 5.6: Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Implementación .....	75
Figura 5.7: Dimensiones del Uso del Profesor.....	80
Figura 5.8: Dimensiones del Uso del alumno .....	83
Figura 5.9: Estructura consecuencias de uso de TIC .....	86
Figura 5.10: Uso del profesor y del alumno de TIC en la enseñanza-aprendizaje: Factores y consecuencias .....	93

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Frecuencia de uso de computador según actividad.....	25
Gráfico 4.2: Proporción de tareas según la percepción del estudiante que se desarrollan con el computador.....	26
Gráfico 5.1: Nivel de respuesta de los alumnos a las actividades propuestas por el profesor durante el acompañamiento EE: Establecimiento / Fuente: Plataforma yAprende.....	85
Gráfico C.1: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE1.....	165
Gráfico C.2: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE2.....	165
Gráfico C.3: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE3.....	166
Gráfico C.4: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE4.....	166

## **RESUMEN**

Este estudio es un análisis cualitativo sobre la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el contexto de la educación municipal y particular subvencionada chilena. El objetivo principal es entender el proceso de implementación de TIC en mayor profundidad, analizando los factores asociados a la adopción de éstas por parte de profesores y alumnos, el uso que se les da en la enseñanza aprendizaje, así como sus consecuencias. Para esto, se implementó una plataforma de objetos de aprendizaje en la asignatura de Matemáticas en 4 cursos de enseñanza básica, durante un periodo equivalente a 2 unidades de aprendizaje. La principal estrategia de investigación utilizada para analizar y procesar la información fue la Teoría Fundamentada.

Los factores asociados a la adopción fueron clasificados en 5 niveles dependiendo de su origen: organización, profesor, alumno, implementación y plataforma. Algunos factores críticos identificados fueron la presencia y gestión de recursos TIC, la carga de trabajo del cuerpo docente, el apoyo e incentivos para el uso de TIC, y la capacitación y acompañamiento a los profesores. Por otra parte, el uso pedagógico que hace el profesor de la TIC es clave para la adopción por parte del alumno, y las consecuencias de uso de la herramienta. En este estudio se hallaron 6 dimensiones de uso pedagógico de TIC: modalidad, frecuencia, intencionalidad pedagógica, mensaje a la clase y estrategias de monitoreo y motivación.

De manera general, los resultados contribuyen a la premisa de que las TIC tienen un gran potencial para contribuir a mejorar el logro educacional de los alumnos, sin embargo esta no es una tarea fácil debido a la gran variedad de factores que intervienen en este proceso. Por esta razón el compromiso y gestión de la organización es clave para lograr que iniciativas de este tipo tengan éxito.

## **ABSTRACT**

This study is a qualitative analysis about the implementation of Information and Communication Technologies (ICT) in the context of state-subsidized Chilean schools. The main objective was to deepen the understanding of the ICT implementation process, analyzing the factors associated with the adoption of ICT by teachers and students, the use they give to technologies in the teaching and learning process, and its consequences. For this purpose, a learning object platform was implemented in Mathematics class of 7<sup>th</sup> grade students, for a period of two learning units. The main inquiry strategy used to analyze and process the information was Grounded Theory.

The adoption factors were classified in 5 levels depending on their origin: organization, teacher, student, implementation and platform. Some critical factors identified were: presence and management of ICT resources; teacher workload; incentives and support for the ICT integration; and training and monitoring of teachers. Besides, it was found that the pedagogical use that the teacher does with the ICT is a key factor for student adoption, and therefore for the consequences of the use of a particular technology. In this study there were found 6 dimensions of the pedagogical use of ICT: modality, frequency, pedagogical purpose, message to the class, and monitoring and motivation strategies

Overall, the results contribute to the premise that ICTs have a great potential to contribute to improve the educational achievement of students, however this is not an easy task because of the great variety of factors that intervene in this process. For this reason, the commitment and management of the organization is fundamental for this kind of initiatives be successful

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los desafíos que actualmente tenemos como país es el mejoramiento de la calidad de la educación, ya que el superar deficiencias en esta área de gran relevancia social, nos permitiría dar un salto en equidad y en desarrollo. Una de las propuestas que se presentan como solución a este problema, es el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo, aunque la creencia general es que las tecnologías pueden empoderar a profesores y estudiantes, promover el cambio y fomentar el desarrollo de habilidades del siglo 21, los datos que apoyan esta aseveración son todavía limitados y escasos (Trucano, 2005) . La mera disponibilidad de computadores no conlleva el tener prácticas innovadoras por parte de los profesores, ni impacto en el aprendizaje de los alumnos (Venezky & Davis, 2002). A pesar de que los profesores reconocen el valor de las TIC en la educación, éstos experimentan continuamente dificultades en su adopción. (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006). Muchos estudios concluyen que la integración de tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje es un proceso lento y altamente complejo que está influenciado por muchos factores(Balanskat et al., 2006; Becta, 2004; Ertmer, 1999). Para lidiar con éstos, es importante diagnosticar y conocer más profundamente el contexto de adopción e integración de tecnologías en contextos educativos: prácticas de enseñanza, fortalezas y debilidades de los profesores, las prácticas de los estudiantes y su manera de relacionarse con la tecnología, herencia cultural y social de los diferentes actores, entre otras cosas (Sánchez & Salinas, 2008)

Esta investigación tiene como premisa básica que el uso de TIC tiene un gran potencial para mejorar la educación y contribuir a mejorar el logro educacional de los alumnos, sin embargo es necesario profundizar en los factores asociados a la adopción de TIC de profesores y alumnos, el uso que se les da a éstas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus consecuencias, analizando el proceso de implementación de TIC en terreno y específicamente para el contexto chileno.

## **1.1 Objetivos de la tesis de investigación**

El objetivo de este estudio de métodos mixto es entender en mayor profundidad el fenómeno de implementación e integración de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje para profesores y alumnos, mediante la convergencia de información cualitativa y cuantitativa tomada en una implementación piloto en el contexto de la educación municipal y particular subvencionada chilena, de manera de poder generar consideraciones para la implementación de TIC en educación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los objetivos específicos son:

- 1.- Explorar los factores de adopción de TIC por parte profesores y alumnos, y su dinámica en el proceso de integración de éstas en la enseñanza-aprendizaje.
- 2.- Explorar y describir el uso de una plataforma de objetos de aprendizaje por parte de profesores y alumnos.
- 3.- Explorar y describir las consecuencias de una plataforma de objetos de aprendizaje en profesores y alumnos.
- 4.- Identificar en el marco de esta implementación buenas prácticas de uso de TIC por parte de profesores.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Impacto TIC en Educación**

El creciente interés de incorporar las TIC a los sistemas educativos responde a los potenciales beneficios económicos, sociales y de aprendizaje que esto conlleva (OECD, 2001). Existen estudios en países desarrollados (OECD, 2005), donde se muestra una importante contribución de la inversión en TIC al crecimiento económico, por lo tanto, para aprovechar el potencial y consecuente impacto de las TIC en el desarrollo económico es necesario educar gente capacitada en su manejo (Hinostroza & Labbé, 2010). En el aspecto social, existe un consenso generalizado de que el uso y manejo de las TIC tiene un impacto en el desarrollo humano y por lo tanto influye en las capacidades y oportunidades de las personas para desenvolverse en la sociedad actual, convirtiéndose en una especie de factor de diferenciación en nuestra sociedad (Hinostroza & Labbé, 2010). A este factor de diferenciación frecuentemente se le denomina brecha digital (Donoso, 2010; Hinostroza & Labbé, 2010). Finalmente, con respecto al uso de las TIC como una herramienta para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, dentro de la agenda de modernización educacional de los países, el mejoramiento de los resultados de aprendizaje es siempre lo más importante de lograr, pero también lo más difícil de conseguir (Jara, 2010).

Existe una variedad de perspectivas y visiones respecto al rol de las TIC en los procesos educativos. La visión predominante ha sido ver a las TIC como medio para transformar la pedagogía, moviéndola desde las tradicionales clases frontales y expositivas hacia pedagogías de índole constructivista, convirtiendo al alumno en un investigador activo y constructor de conocimiento y desarrollando en él habilidades necesarias en el siglo XXI. Paralela a esta visión, existe también una perspectiva complementaria, según la cual las tecnologías no tienen una orientación pedagógica intrínseca hacia el constructivismo, ni su uso conduce indefectiblemente hacia el desarrollo de estas nuevas

competencias, sino que son instrumentos flexibles que pueden enriquecer y hacer más efectivas pedagogías tradicionales (Jara, 2010).

Independiente de la visión que se tenga, todavía no existe consenso a nivel internacional respecto al impacto de las TIC en educación. Aunque la creencia general es que las tecnologías pueden empoderar a profesores y estudiantes, promover el cambio y fomentar el desarrollo de habilidades del siglo 21, los datos que apoyan esta aseveración son todavía limitados y escasos (Trucano, 2005). La mera disponibilidad de computadores no conlleva el tener prácticas innovadoras por parte de los profesores, ni impacto en el aprendizaje de los alumnos (Balanskat et al., 2006; Hepp, Hinostroza, Laval, & Rehbein, 2004; Wagner et al., 2005).

El foco de esta sección del marco teórico, es evaluar el impacto tanto que han tenido las TIC en mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, específicamente para los logros de aprendizaje y motivación de los alumnos.

### **2.1.1 Impacto TIC en el Aprendizaje**

#### **a) Experiencia Mundial**

Si bien las tecnologías llamadas de la información y comunicación tienen en común la manipulación y comunicación de información en formato digital, sus aplicaciones, funciones y características son muy diversas (Claro, 2010). Por esta razón, evaluar el impacto de la TIC en el desempeño del estudiante, es un tema que puede tener múltiples enfoques. Alguna literatura evalúa el impacto de las TIC de manera general, mientras que otros documentos se focalizan en tecnologías específicas y estrategias de enseñanza.

En el Reino Unido se han llevado a cabo bastantes investigaciones que buscan dilucidar el impacto de las TIC en el desempeño del estudiante. Uno de los estudios más

completos y citados por la literatura es el estudio ImpaCT2 (Harrison & Comber, 2002) conducido por Becta y basado en la evidencia proveniente de 60 colegios de Inglaterra. En éste, se relacionó los resultados de evaluaciones nacionales de los estudiantes con el uso reportado de TIC en diferentes asignaturas y para distintas edades. El estudio encontró evidencia estadísticamente positiva entre el uso de TIC y el desempeño del estudiante, especialmente para inglés y ciencias. Otro estudio bastante reconocido en Reino Unido es la extensa revisión de literatura realizada por Cox et al. (2003), donde se encontró evidencia de efectos positivos entre el uso efectivo de TIC y el desempeño del estudiante en varias asignaturas. Sin embargo, la evidencia muestra que este beneficio depende en la manera de cómo el profesor selecciona y organiza los recursos TIC, y cómo este uso es integrado en otras actividades de la clase y más allá.

En Estados Unidos existen dos grandes estudios a gran escala (National Center for Education Statistics, 2001a, 2001b) que encontraron una relación positiva entre la disponibilidad de computadores en escuelas y logros en el aprendizaje. Otro estudio de este mismo país y bastante citado en la literatura es el publicado por Wenglinsky (1998), donde se relacionan diferentes usos de tecnología con los resultados en la evaluación nacional de matemáticas: National Assessment of Educational Progress (NAEP). Este estudio concluyó que la tecnología podía tener un impacto en el desempeño del estudiante, pero esto dependía de cómo era usada. Esto significa que cuando los computadores son usados para desarrollar ciertas tareas, como por ejemplo aquellas que aplican habilidades de orden superior, y cuando los profesores están suficientemente capacitados en el uso de computadores como para dirigir la clase hacia usos más productivos, los computadores sí parecían estar asociados con mejoras significativas en el logro de matemáticas. Este estudio también concluye que la frecuencia de uso de computadores parece no tener importancia, e incluso en algunos casos usos excesivos de éstos pueden ser incluso contraproducentes.

Es interesante también evaluar cómo ha sido la experiencia en el caso de países en desarrollo. En el caso de Brasil, en un estudio realizado por Wainer et al. (2008), se

relacionaron los resultados del Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Básica (SAEB) con el uso de computadoras e internet como herramienta pedagógica. Esta relación resultó ser no significativa para todas las clases sociales y niveles de enseñanza. Por otra parte, en la evaluación del programa colombiano “Computadores para Educar” (Barrera-Osorio & Linden, 2009), el cual provee computadores a colegios públicos por medio de la donación de éstos desde el sector privado y que además entrena a profesores en el uso de computadores para integrarlos a la clase, resultó no tener efecto en los resultados de pruebas aplicadas (versiones cortas del examen nacional colombiano). A pesar de recibir computadores, entrenamiento y asistencia técnica, los profesores fallaron en incorporar la tecnología a la clase.

También existen estudios a nivel internacional. En un estudio desarrollado por Fuchs & Woessmann (2004), se analizaron los datos de PISA 2003, incluyendo 31 países en desarrollo o emergentes. En éste se encontró una relación negativa entre la disponibilidad de computadores en casa y resultados académicos, y una relación no significativa entre la disponibilidad de computadores en colegios y resultados académicos (controlando las características familiares y del colegio). Sin embargo, en el caso que los computadores en casa se utilizaban como un objeto comunicacional y educativo, la relación con los logros de aprendizaje se tornaba positiva. Un resultado parecido se obtiene en el informe de la OECD (2010) de PISA 2006, donde la frecuencia de uso de computadores en casa se relaciona positivamente con el desempeño del estudiante. Sin embargo, no existe una relación tan clara en el caso de la frecuencia de uso de computadores en colegios y el desempeño del estudiante. En la mayoría de los países de la OECD, estudiantes con distintos niveles de frecuencia de uso de computadores en colegios se desempeñan de manera similar en la prueba PISA de ciencias. A partir de esto, se llega a la conclusión que una mayor frecuencia de uso de computadores en colegios no implica mejores resultados en la pruebas por asignaturas estandarizadas como PISA 2006, lo que es consistente con estudios anteriores como el de PISA 2003 y Wenglinsky (1998).

En resumen, la literatura existente suele mostrar evidencia contradictoria sobre el impacto que pueden tener las TIC en el aprendizaje del estudiante. En muchos de los estudios revisados anteriormente los resultados positivos no están relacionados con el acceso a la tecnología o la frecuencia de uso de ésta, sino con ciertos tipos de uso de TIC. Por otra parte, es importante recalcar que muchos de estos estudios están limitados por el hecho de que utilizaron análisis de correlación. Con este tipo de análisis, los factores simplemente son asociados unos con otros. No se puede concluir con seguridad que uno es causa del otro (Kozma, 2005). Hay que considerar que existen factores no observados que pueden afectar este resultado. Factores como estrategias locales de las escuelas, el estilo de gestión escolar, y la actitud de los padres combinadas con el uso estratégico de las TIC pueden dar a lugar a un cambio de paradigma en el aprendizaje (Balanskat et al., 2006). El contexto cultural y socioeconómico también tiene un rol muy importante en el impacto de cualquier intervención de TIC (Balanskat et al., 2006; Kozma, 2005).

## **b) Experiencia Chilena**

Es indispensable mencionar en este punto a Enlaces, el Programa de Informática Educativa del Ministerio de Educación. Éste nace formalmente en 1992, con el propósito de constituir una red computacional con fines educacionales que interconectara escuelas y liceos subvencionados a nivel nacional, de manera que estos pudieran incorporar las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a su labor cotidiana (Donoso, 2010). Hacia el año 2007, Enlaces logró una cobertura total de los establecimientos subvencionados del país que entregan educación básica y cerca de un 80% de los que entregan educación media (Donoso, 2010). El acercamiento a la informática educativa y a las redes de comunicación ha sido posible, para la mayoría de los estudiantes del sistema público y subvencionado chileno, gracias a Enlaces, contribuyendo a disminuir la brecha digital (Toro, 2010). Sin embargo, desde un principio Enlaces basó su planteamiento en la premisa de que la mera llegada de tecnología a las escuelas no era

suficiente para generar cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, luego, ha destinado parte de su inversión a la formación de capital humano (Donoso, 2010), considerando principalmente la capacitación de docentes, aunque también a la alfabetización digital de la población (Donoso, 2010; Toro, 2010).

Los desafíos a los que se enfrenta actualmente Enlaces han evolucionado. A medida que las metas de cobertura se han ido cumpliendo, aumentan las demandas exigiendo otro tipo de logros, especialmente los relacionados con el impacto en el aprendizaje asociado al uso de tecnologías en el contexto educacional (Toro, 2010). Diversos estudios han puesto el acento en lo central que resulta para el éxito de una experiencia como Enlaces que se produzca apropiación de los elementos transferidos, lo que implica su utilización en un contexto de pertinencia con el aprendizaje (Rosas, Cox, & Saragoni, 2002). Sin embargo, contribuir a la calidad de los aprendizajes resulta desafiante, pues implica incorporar transformaciones profundas en la docencia y articular con consistencia el aporte de Enlaces al currículum (Cancino & Donoso, 2004). Por otra parte, como se mencionó en la sección anterior, a nivel internacional la evidencia no ha sido consistente, lo que complica aún más el panorama.

En el escenario de debate sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje, existen estudios que han buscado demostrar una correlación positiva entre la infraestructura TIC disponible en establecimientos, su uso y el aumento en los resultados de logro de estudiantes en Chile. En el estudio dirigido por la Unidad de Currículum del Ministerio de Educación (Kluttig, Peirano, & Vergara, 2006) sobre los resultados en PISA 2006, se determinó que el acceso a computadores en establecimientos educacionales y desempeño de los estudiantes en Ciencias no tiene relación. Esto se puede deber al bajo uso que se le da al computador, dado los niveles actuales de inversión, o porque los docentes no los usan adecuadamente (Barrera-Osorio & Linden, 2009). Sin embargo, se menciona que no se puede afirmar con certeza que no existe relación, ya que no se puede distinguir otros aspectos relacionados con la calidad del acceso, como el dominio

tecnológico del profesor, que podrían estar afectando la relación. En cuanto a la frecuencia de uso de computadores en establecimientos educacionales, se menciona que existe una relación positiva entre desempeño y frecuencia, sólo en el caso de un uso poco frecuente de estos mismos. Se menciona que probablemente, a pesar de los avances en el acceso a computadores, éste sigue siendo tan deficiente que no permite transformarse en una herramienta activa y válida para realizar o apoyar las clases e impactar la frecuencia del uso al interior del establecimiento educacional.

### **2.1.2 Impacto TIC en las Actitudes**

Un estudiante motivado se involucra y concentra más en la clase y ello favorece el aprendizaje (Balanskat et al., 2006; Becta, 2006; Condie & Munro, 2007; OECD, 2005; Passey & Rogers, 2004; Trucano, 2005). El cuerpo de evidencia en el impacto de las TIC en resultados intermedios, tales como la motivación y el compromiso con el aprendizaje, es mayor y más persuasivo (Condie & Munro, 2007). Según indica la investigación la relación entre las TIC y estos aspectos actitudinales, está normalmente asociado a las posibilidades dinámicas e interactivas para presentar conceptos que tienen éstas (Claro, 2010).

Existen distintas maneras de abordar esta temática. Algunos se basan en las opiniones de profesores y alumnos sobre los beneficios de usar las TIC en la enseñanza-aprendizaje y otros hacen estudios más rigurosos donde se mide la motivación de manera más objetiva (Claro, 2010). Con respecto a las opiniones de los profesores, un 86% de los profesores europeos señala que los estudiantes están más motivados y atentos cuando se utilizan computadores e internet en la clase (Empírica, 2006). Por otra parte, los estudios de caso examinados en ImpaCT2, indican que son relativamente pocos los maestros en la muestra que ofrecen evidencia directa del impacto de las TIC en el logro de los estudiantes, prefiriendo en vez concentrarse en los efectos positivos de éstas en el comportamiento, la motivación y las habilidades de comunicación y procesamiento.

En relación a los estudios cuyo objetivo es medir la motivación en términos objetivos uno de los más destacado es el realizado por Passey et al. (2004). Alumnos y profesores de una muestra de 17 colegios de Inglaterra reportaron ampliamente que utilizar TIC tiene impactos motivacionales positivos hacia el aprendizaje. Las formas de motivación identificadas fueron el apoyo hacia el compromiso del estudiante en cuanto deseo de aprender y el emprendimiento de actividades de aprendizaje.

## **2.2 Factores que inciden en la integración pedagógica de las TIC**

A pesar de que los profesores parecen reconocer el valor de las TIC en la educación, continuamente se encuentran dificultades en el proceso de adopción de tecnologías (Balanskat et al., 2006). Estas dificultades u obstáculos que afectan los esfuerzos de innovación comúnmente se les denomina barreras (Ertmer, 1999). Por otra parte existen factores que influyen de manera positiva la adopción de una tecnología, sobre todo a nivel de la tecnología. Estos aspectos de influencia y barreras no solamente están relacionados entre sí, sino que en muchas ocasiones son caras opuestas de un mismo factor (Beggs, 2000). En esta sección se hará una revisión general de estos. En concordancia con los objetivos de esta tesis, se expondrán las condiciones a nivel de la organización, profesores, alumnos y herramienta.

### **2.2.1 Factores a nivel de la organización**

#### **a) Infraestructura TIC**

- i.** Disponibilidad: La disponibilidad de tecnología no es necesariamente un factor de éxito para una implementación TIC, sin embargo, la ausencia de ésta es un obstáculo fundamental (Balanskat et al., 2006). Pelgrum (2001) exploró los puntos de vista de profesionales educativos pertenecientes a 26 países respecto a los obstáculos de implementar TIC en colegios, encontrando que 4 de las 10

mayores barreras, se referían a infraestructura tecnológica insuficiente: cantidad insuficiente de computadores, insuficientes dispositivos periféricos, insuficiente cantidad de copias de software e insuficiente acceso simultáneo a internet. Por otra parte, la baja de calidad del hardware se presenta también como un obstáculo para un mayor desarrollo de las TIC en el ámbito educativo (Balanskat et al., 2006).

- ii. Acceso: Según Becta (2004) la inaccesibilidad a recursos TIC no siempre es debida a la no disponibilidad de hardware, software u otros materiales TIC dentro del colegio, sino que también se puede deber a otros factores como la mala organización de los recursos y un uso poco óptimo de éstos. En algunos colegios por ejemplo es necesario pedir la sala de computación con anticipación, lo que da como resultado que los profesores y estudiantes no puedan tener acceso en cualquier momento y de acuerdo a sus necesidades (Balanskat et al., 2006)

#### **b) Contexto de trabajo**

- i. Tiempo de los profesores: Un problema que existe para los profesores en muchos aspectos de su trabajo es la falta de tiempo disponible para completar tareas, y enseñar con TIC es claramente una área que se ve afectada por esto (Becta, 2004). Esto no es distinto para el contexto chileno, en Rosas, Cox, & Saragoni (2002), la falta de tiempo era la segunda de las principales razones que los profesores daban para no usar la sala de Enlaces. Muchas veces los profesores se inhiben de hacer uso éstas por falta de tiempo para planificar clases con estos nuevos recursos, porque requiere mayor preparación que las clases tradicionales (Jara, 2010).

#### **c) Cultura tecnológica**

- i.** Desarrollo profesional: El desarrollo profesional de los docentes es el aspecto más importante de toda iniciativa de integración de tecnología en escuelas, pues los profesores son siempre sus actores claves (Jara, 2010). La falta de éste es una de las barreras más frecuentemente referidas en la literatura (Bingimlas, 2009). En el estudio realizado por Beggs (2000), una de las 3 mayores barreras para el uso de TIC en la enseñanza por parte de profesores era la falta de entrenamiento. La realidad en Chile no es tan diferente, en el estudio realizado por Rosas, Cox, & Saragoni (2002), donde se evaluó la apropiación y uso de los recursos tecnológicos del proyecto Enlaces, la principal razón dada por profesores para no usar la sala de Enlaces, era la falta de conocimientos y capacitación.
- ii.** Soporte técnico y pedagógico: La falta de soporte técnico tanto en la sala como para los recursos generales del colegio, es también una barrera comúnmente mencionada. En Pelgrum (2001) se menciona que según la percepción de los profesores la falta de asistencia técnica es una de las barreras más importantes. Si no existe un soporte técnico disponible en los colegios, es más probable que el mantenimiento preventivo no se lleve a cabo regularmente, resultando en un mayor riesgo de que existan desperfectos técnicos (Becta, 2004). Por otra parte, es necesario considerar que los profesores requieren mucho tiempo para ir vinculando paso a paso las oportunidades de las TIC con sus prácticas en el aula, luego las estrategias de apoyo a los profesores deben sostenerse en el tiempo. Es necesario que los docentes reciban orientaciones muy prácticas respecto de la manera específica sobre cómo se les está proponiendo integrar las TIC en el trabajo curricular de las asignaturas, de lo contrario queda un amplio espacio para que lo hagan basados en sus propias creencias sobre cómo esto debiera ocurrir (Jara, 2010).

### 2.2.2 Factores a nivel del profesor

- a) Competencias técnicas y pedagógicas de uso de TIC** (Balanskat et al., 2006; Law & Chow, 2008; Pelgrum, 2001) : A partir de los resultados del estudio internacional SITES módulo 1, Pelgrum (2001) encontró que la falta habilidades y conocimiento respecto a las TIC era un serio obstáculo para el uso de TIC en colegios. Por otra parte, en el estudio realizado por Law & Chow (2008) de SITES 2006, se señala que para la mayoría de los países participantes en estudio, tanto las competencias técnicas como pedagógicas de uso de TIC son predictores significativos para la adopción pedagógica de TIC por parte de profesores, sin embargo, la asociación era mayor para el caso de competencias pedagógicas.
- b) Actitudes**
- i.** Confianza del profesor en el uso de TIC (Balanskat et al., 2006; Becta, 2004; Hennessy, Ruthven, & Brindley, 2005): De acuerdo a Becta (2004), mucha de la investigación apunta a que esta es una de las mayores barreras para la adopción de TIC por parte de los docentes en el aula. Las limitaciones del profesor en cuanto al uso de TIC los hace sentir incómodos de usarlas en sus clases, frente a alumnos que probablemente saben más que ellos (Becta, 2004).
  - ii.** Resistencia al cambio y actitudes negativas: Los profesores tienden a tener actitud negativa frente a cambios que modifican su forma de hacer clases. En general, son reticentes a adoptar tecnología si no ven la necesidad de hacer cambios en sus prácticas profesionales, o si no saben qué beneficios tendrá la utilización de ésta en su enseñanza y en el aprendizaje de sus alumnos (Becta, 2004; Cox, Preston, & Cox, 1999)

### 2.2.3 Factores a nivel de alumno

- a) Competencias tecnológicas:** Existe la idea generalizada que los alumnos cuentan con mejores competencias tecnológicas en cuanto a los usos de la tecnología que los docentes. La realidad es que los alumnos son más expertos que los docentes en usos de la tecnología que tienen que ver con el tipo de dispositivos y aplicaciones que utilizan en su vida cotidiana, pero esto, por sí solo, no hace de ellos unos usuarios competentes para un uso eficiente de la tecnología para el aprendizaje (Pedró, 2011). En el análisis del estudio internacional SITES 2006, se encontró que las barreras a nivel del alumno, como las competencias tecnológicas era una de las categorías más experimentadas por los profesores en el contexto chileno (Law, Pelgrum, & Plomp, 2008)
- b) Infraestructura TIC en hogares:** La falta de acceso a recursos TIC fuera del colegio por parte de los alumnos, es también un obstáculo experimentado por los profesores en el uso de TIC en la enseñanza (Law et al., 2008).

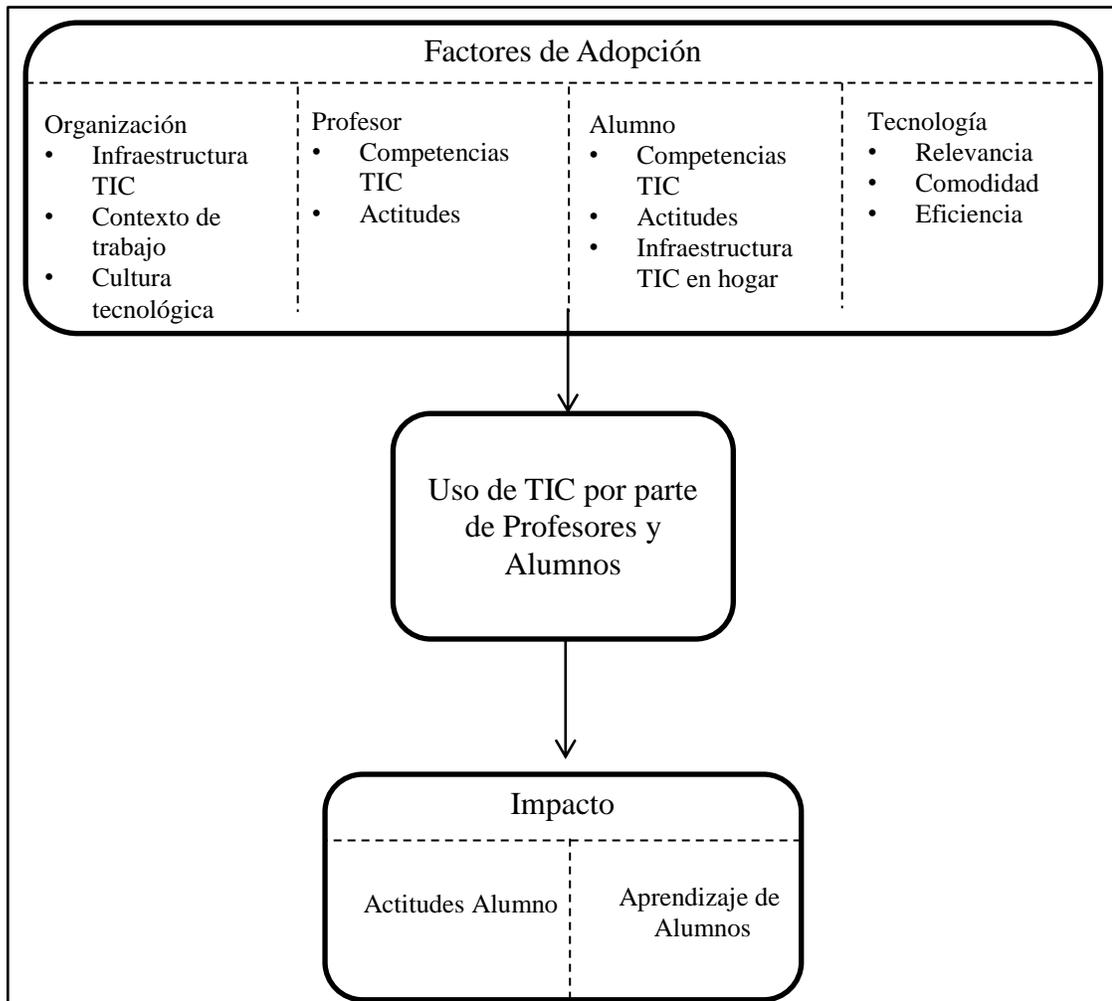
### 2.2.4 Factores a nivel de la tecnología

Pedró (2011) describe elementos que intervienen en la percepción de éxito de una innovación basada en tecnología, de entre los cuales 3 se refieren a aspectos propios de la herramienta tecnológica.

- a) Relevancia:** Las soluciones tecnológicas propuestas tienen que ser adecuadas para la tarea a desarrollar y no una fuente de problemas adicionales. En muchos casos existe una falta de adecuación entre la solución propuesta y las necesidades que hay que atender, algo que perciben tanto profesores como alumnos

- b) Comodidad** (Pedró, 2011): Es la percepción de conveniencia de una tecnología en particular, de manera que agregue valor a los procesos educativos o administrativos. Muchas innovaciones fracasan debido a que exigen un esfuerzo mucho mayor ya sea por parte de alumnos o de docentes. Dos elementos claves de esta categoría son la flexibilidad y la personalización, donde flexibilidad se refiere a soluciones que se adapten a las necesidades de los usuarios y personalización es la capacidad de algunas herramientas para entender y responder mejor a las necesidades específicas de cada alumno. Según Pedró, las iniciativas que cumplen con estos dos criterios se centran en el usuario y, por tanto, pueden facilitar igualmente su empoderamiento. Otro aspecto relacionado con la comodidad es el factor de proximidad, que tiene que ver con la semejanza de la solución tecnológica con respecto a las previamente conocidas y lo que explica por qué en algunos casos el uso de soluciones que utilizan el computador para presentar contenidos es mucho más aceptado por parte de los profesores que otras soluciones tecnológicas.
- c) Eficiencia** (Pedró, 2011): Es la ganancia de eficacia en el trabajo escolar manteniendo constante el nivel de esfuerzo gracias al uso de tecnología. El concepto detrás de esto es diferente para alumnos y profesores. En el caso de los alumnos, éstos esperan que las soluciones tecnológicas aumenten su rendimiento escolar o por lo menos reduzcan el esfuerzo invertido en el aprendizaje. Con respecto a los profesores, la ganancia de eficiencia está más abocada a un ahorro de tiempo y esfuerzo.

### 2.3 Modelo teórico



**Figura 2.1:** Modelo teórico realizado a partir de la revisión bibliográfica

### **3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1.- ¿Cuáles son los factores asociados a la adopción de TIC y de una plataforma online de objetos de aprendizaje por parte de profesores y alumnos en el contexto de la educación municipal y particular subvencionada chilena?

2.- ¿Cómo usan profesores y alumnos la plataforma de objetos de aprendizaje en la clase?

3.- ¿Cuáles son las consecuencias percibidas del uso de TIC para alumnos y profesores?

4.- ¿Cuáles son las buenas prácticas de uso pedagógico de TIC para mejorar la participación, motivación y aprendizaje de los alumnos?

## **4. METODOLOGÍAS**

### **4.1 Descripción de la intervención**

La intervención consistió en la implementación de una plataforma de objetos de aprendizaje en la asignatura de Matemáticas en 4 cursos de enseñanza básica, durante un periodo equivalente a 2 unidades de aprendizaje. La implementación además de proveer acceso a la herramienta a profesores y alumnos, consideró instancias de capacitación, acompañamiento y soporte. Es importante señalar que paralelo a esta experiencia se realizó la implementación en la asignatura de Ciencias Naturales para el mismo curso pero con profesores distintos.

### **4.2 Muestra**

#### **4.2.1 Selección de la muestra**

El estudio contó con la participación de 4 colegios de la Región Metropolitana, los cuales fueron seleccionados de manera que fueran en igual cantidad establecimientos municipales como particulares subvencionados, poseyeran una infraestructura mínima para poder desarrollar el proyecto<sup>1</sup>, y voluntad y compromiso tanto de directivos como de profesores a participar y apoyar las actividades asociadas a la investigación.

Luego del acuerdo, cada colegio garantizó la participación de un curso del nivel de séptimo año básico en el proyecto, además de un profesor de matemáticas asociado al nivel. En la mayoría de los casos, excepto uno, solo había un profesor de matemáticas para el nivel de séptimo año, por lo tanto no hubo selección sino un previo acuerdo con

---

<sup>1</sup> Laboratorio computación con conexión a internet

el profesor. En el otro caso, el profesor fue en primer lugar elegido a criterio del director y luego se solicitó la aprobación del profesor.

Por otra parte, en todos los establecimientos participantes solo habían 2 cursos por cada nivel. En la mayoría de los casos, el curso a participar fue elegido en conjunto por el director y el profesor, respondiendo a criterios de cada colegio.

#### 4.2.2 Caracterización de la muestra

##### a) Establecimientos educacionales

##### iii. Información general

Tabla 4.1: Información general de la muestra para el año 2012

EE	Dependencia Administrativa	Años de antigüedad	N° de Alumnos	Sexo Alumnos	Nivel Educativo	GSE	Promedio IVE (%)
EE1	PS	57	1330	Mixto	Básica y Media	C	58,90
EE2	PS	1	265	Mixto	Básica	D	ND <sup>2</sup>
EE3	M	121	1021	Femenino	Básica y Media	C	51,8
EE4	M	1	570	Mixto	Básica	D	85

EE: Establecimiento Educacional/ PS: Particular Subvencionado/M: Municipal/ GSE: Grupo Socio Económico/ IVE: Índice de Vulnerabilidad Escolar/ ND: No Disponible

Fuente: Propios establecimientos

---

<sup>2</sup> No se manejaba esa información por la dirección del colegio y tampoco se encontraba en los registros del Mineduc

En Tabla 4.1 se muestra información general de cada institución, donde cada colegio es referenciado por un número (por ej. EE1: Establecimiento Educacional 1). Como se puede observar en la tabla, tanto el establecimiento 2 como el 4, se constituyeron el año 2012. Sin embargo, hay que destacar que el establecimiento 4 se formó por la fusión de 2 colegios, por lo tanto, tanto alumnos como profesores se enfrentaron a un nuevo grupo de convivencia a principios del año 2012. El establecimiento 2, en tanto, se constituyó como un Liceo Bicentenario de Excelencia a principios del año 2012

#### iv. Infraestructura tecnológica

**Tabla 4.2:** Infraestructura Física y Equipamiento a mediados 2012

EE	Laboratorio computación		Principal Uso de Laboratorio	Accesibilidad Profesores	PC en sala de profesores	Tipo de conexión a internet	Wi-Fi o conexión en salas
	Tipo	N° de equipos					
EE1	2 SL	25/ 21	Clases de Tecnología	Solicitud previa de 48 hrs <sup>3</sup>	Sí	Banda Ancha	No <sup>4</sup>
EE2	1SL	46	Clases de Tecnología	Solicitud previa de 24 hrs.	Sí	Banda ancha	Sí
	3 LM	127					
EE3	2 SL	24, 25	Uso profesores	Previa coordinación técnico	Sí	Banda Ancha	Sí
EE4	1 SL	44	Clases de Tecnología	Sólo LM	Sí	Banda Ancha	No
	LM	72					

SL: Sala Laboratorio/ LM: Laboratorio móvil

<sup>3</sup> Solo 1 de las 2 Sala Laboratorio estaba disponible para uso de los profesores previa reserva.

<sup>4</sup> Excepto de 1° a 4° básico donde existen salas tecnológicas (con conexión a internet)

Como se observa en la Tabla 4.2 la prioridad de uso del laboratorio de computación para la mayoría de los colegios son las clases de tecnología, la excepción es el establecimiento 3, donde está disponible principalmente para uso de profesores.

## b) Actores

### i. Profesores

Los profesores en este informe se referencian de acuerdo al número del establecimiento educacional al que pertenecen (por ej. Profesor 1: Profesor de matemáticas del Establecimiento Educacional 1)

#### - Información general

**Tabla 4.3:** Información general del profesor de matemáticas de cada establecimiento

EE	Edad	Sexo	Años en servicio	
			Totales	En establecimiento
EE1	57	Femenino	33	33
EE2	26	Femenino	3	1
EE3	60	Femenino	35	12
EE4	35	Masculino	2	1

En la Tabla 4.3 se puede observar que los profesores 1 y 3, tenían edad y cantidad de años de servicio similar, lo que se repite en el caso los profesores 2 y 4.

#### - Competencias pedagógicas

Se consideró interesante tener algún indicador de las competencias pedagógicas de los profesores, por lo tanto se les pidió a los directores o jefes de UTP evaluar las

competencias pedagógicas de cada profesor según los criterios del Marco para la Buena Enseñanza del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2011) . Esta es una encuesta en escala Likert de rango 1 a 5, donde a mayor puntaje, mejor es la evaluación hecha al profesor (Encuesta completa en el Anexo A.1). En la Tabla 4.4 se muestran los promedios obtenidos en 4 criterios para los profesores participantes de cada establecimiento educacional.

**Tabla 4.4:** Evaluación competencias pedagógicas del profesor

<b>Criterio de evaluación</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Preparación del profesor para la docencia	5	4,6	5	2
Capacidades del profesor para crear un ambiente propicio para la enseñanza	5	4,25	5	2
Estrategias del profesor para conseguir que todos los alumnos aprendan	5	4,3	4,2	2,3
Profesionalismo con que el profesor asume sus responsabilidades	5	4,6	4,8	2,2
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4,5</b>	<b>4,7</b>	<b>2,2</b>

Según los resultados de la Tabla 4.4, la mayoría de los profesores fueron bien evaluados, excepto el profesor 4.

- **Uso de TIC en la enseñanza**

Por medio de entrevistas, se les preguntó a los profesores sobre el uso habitual de TIC en la enseñanza. En la Tabla 4.5, se presentan los principales usos de TIC declarados por los profesores en la enseñanza.

**Tabla 4.5:** Uso habitual del profesor de TIC en la enseñanza

Tipo de uso		N° de Profesor			
		1	2	3	4
<b>Uso en la sala de clases</b>	Presentaciones PPT	x	x	x	x
	Videos	x	x		x
	Proyección de páginas web			x	
<b>Uso fuera de la sala de clases</b>	Envío de guías a los alumnos vía mail			x	
	Trabajos de investigación en PPT			x	
	Recomendación de páginas web complementarias	x			

En cuanto al uso en la sala de clases, la herramienta TIC más recurrentemente mencionada y utilizada por los profesores participantes de esta experiencia son las presentaciones de Power Point (PPT) para proyectar las clases preparadas. Otra herramienta bastante mencionada fue el uso de videos para complementar las clases, en especial aquellos que están disponibles en internet. El profesor 3 además mencionó haberse apoyado de páginas web para que los alumnos visualizaran mejor el contenido (por ej. vector traslación).

Por otra parte, solo los profesores 1 y 3 declararon haber utilizado las TIC fuera de la sala. El profesor 3 en especial había incursionado en la utilización del mail como medio para comunicarse con sus alumnos y enviarles material. También mencionó que una estrategia que tenía muy buenos resultados, era que los alumnos realizaran sus propias presentaciones PPT de acuerdo a temáticas específicas. El profesor 1, por su parte, declaró que en alguna ocasión había asignado a los alumnos páginas web educativas donde ellos podrían complementar los contenidos de la clase.

## ii. Alumnos

En este punto se caracterizan los alumnos de cada séptimo básico participante en el estudio.

### - Información general

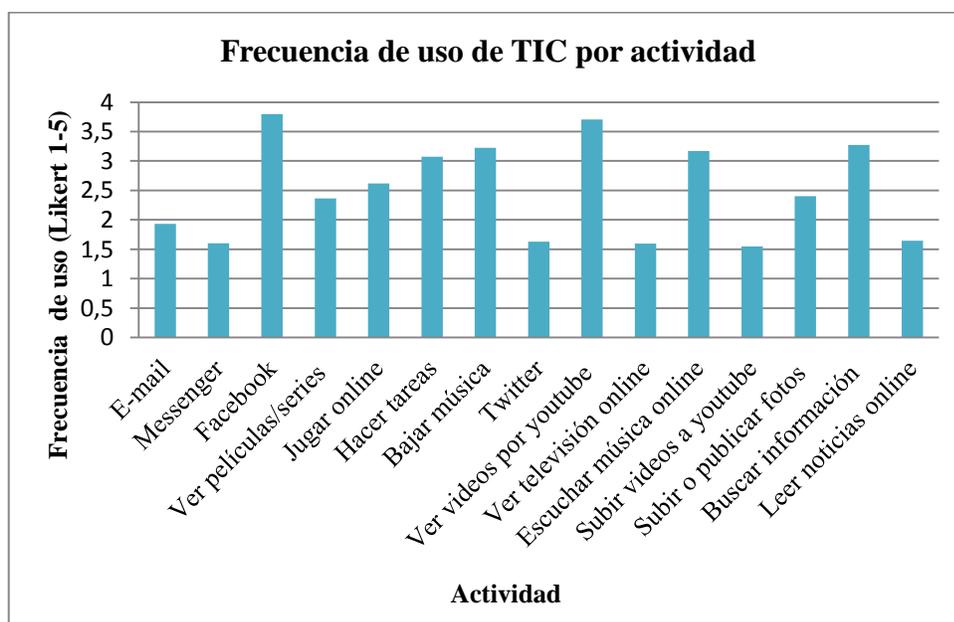
**Tabla 4.6:** Información general de los alumnos de cada curso participante

EE	Edad Promedio	N° de alumnos	Infraestructura en casa (% de alumnos)	
			Computador	Internet
EE1	12,5	43	100 %	91%
EE2	12,3	30	100%	97%
EE3	12,4	45	87%	76%
EE4	12,9	35	86%	80%

Como se observa en la Tabla 4.6, coincidentemente los alumnos pertenecientes a los establecimientos municipales (EE3 y EE4) son los que presentan menor nivel de infraestructura tecnológica en casa, teniendo en promedio un 87% y un 78% de presencia de computador y conexión a internet respectivamente en casas, contra un 100% y 94% promedio de los alumnos de establecimientos particulares subvencionados.

### - Hábitos de uso de TIC

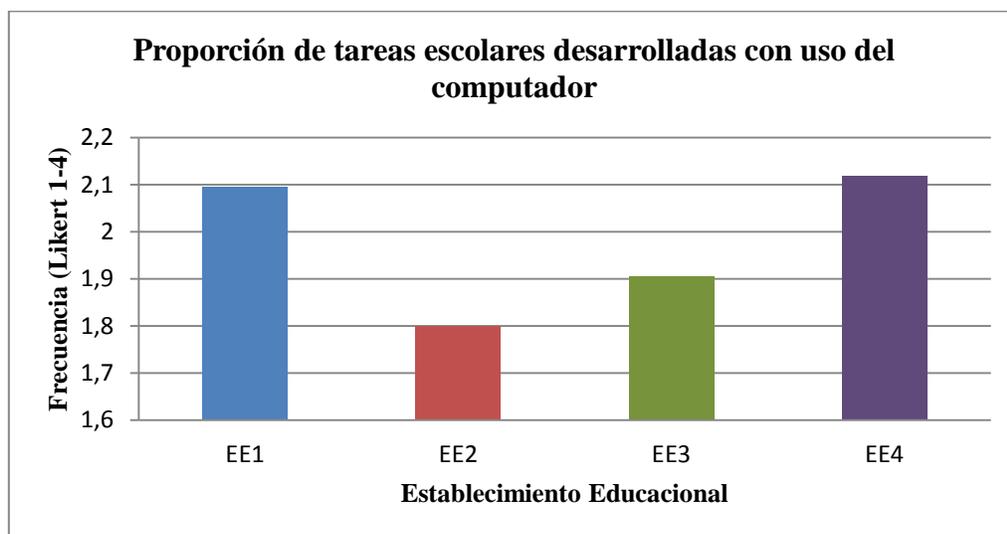
Se encuestó a los alumnos en cuanto a hábitos generales de uso de TIC, específicamente en cuanto a la frecuencia de uso de distintos tipos de actividades. La encuesta fue en escala Likert de rango 1 a 5, donde 1 equivalía a “Nunca” y 5 “Todos los días”. En el Gráfico 4.1 se presenta un promedio de todas las respuestas de los alumnos para cada actividad con uso de TIC.



**Gráfico 4.1:** Frecuencia de uso de computador según actividad

Como se observa en el Gráfico 4.1, las 3 actividades que presentaban más altos valores de frecuencia fueron: ingresar a facebook, ver videos en youtube y buscar información sobre algún tema específico. Hacer tareas con TIC se ubicó en el sexto lugar en frecuencia.

Por otra parte también se preguntó a los alumnos sobre la cantidad de tareas (considerando todas las asignaturas) que se desarrollaban con el uso del computador. Éste ítem fue en escala Likert de 1 a 4, donde 1 correspondía a “Pocas o Ninguna” y 4 “Todas”.



**Gráfico 4.2:** Proporción de tareas según la percepción del estudiante que se desarrollan con el computador

Se observa en el Gráfico 4.2 que los alumnos del establecimiento 1 y 4 son los que más declaran realizar tareas escolares con el uso del computador.

La encuesta final antecedentes generales y hábitos de uso de TIC de alumnos, se encuentra en el Anexo A.2.

### **4.3 Naturaleza del estudio**

#### **4.3.1 Investigación de Método Mixto**

Las investigaciones científicas pueden tener enfoques de tipo cuantitativo, cualitativo o de métodos mixto (Creswell, 2003).

En un estudio cuantitativo, los investigadores típicamente prueban una teoría a través de la especificación de hipótesis acotadas y la colección de información que apoye o refute las hipótesis (Creswell, 2003). Para realizar estudios cuantitativos es indispensable contar con una teoría ya construida, dado que el método científico utilizado en la misma es el deductivo (Martínez, 2006). Por investigación cualitativa, en cambio, se entiende cualquier tipo de investigación que produce descubrimientos no hallados por medio de procedimientos estadísticos u otros medios de cuantificación. Alguna información puede estar cuantificada pero el análisis en sí es de carácter cualitativo (Strauss & Corbin, 1990). Según Creswell (2003) este tipo de estudio es ideal cuando un concepto o fenómeno necesita ser entendido porque se ha hecho poca investigación en el tema. Asimismo este tipo de enfoque puede ser usado cuando el tema es nuevo, el tema nunca ha sido tratado con una cierta muestra o grupo de personas, o las teorías existentes no aplican con esta muestra particular o grupo bajo estudio.

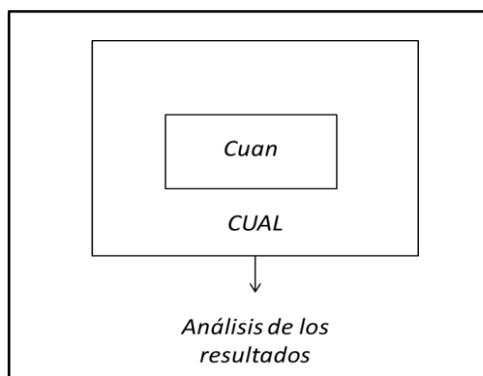
El tercer tipo de enfoque es el de método mixto. Éste es útil para capturar lo mejor de ambos enfoques anteriores. Es utilizado en situaciones donde recolectar datos cuantitativos cerrados y datos cualitativos abiertos resulta ventajoso para entender mejor el problema de investigación (Creswell, 2003)

Este último enfoque es el que se utilizó en este estudio, de manera de converger datos tanto cualitativos como cuantitativos para proveer un análisis más profundo del fenómeno de implementación-integración de TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje.

#### **4.3.2 Estrategia de investigación**

Existen distintas estrategias de investigación para el enfoque mixto y éstas se clasifican de acuerdo a 3 diferentes criterios. El primer criterio es de implementación y busca distinguir si la información será recolectada en fases (secuencialmente) o al mismo

tiempo (concurrentemente). El segundo criterio se relaciona con la prioridad y radica en la decisión de a cuál enfoque se le dará mayor prioridad o peso: enfoque cuantitativo o el cualitativo. El último criterio es el de integración y tiene que ver con la etapa donde se realizará la integración de la información, como por ejemplo la recolección de información, análisis de información, interpretación o alguna combinación de éstas (Creswell, 2003).



**Figura 4.1:** Estrategia Anidada Concurrente

Fuente: Creswell, 2003

La estrategia utilizada en este estudio es la presente en la Figura 4.1, la estrategia anidada concurrente. En primer lugar, la recolección de datos tanto cuantitativos como cualitativos ocurrió en una sola fase, de manera simultánea. Por otro lado, la prioridad de este estudio fue el enfoque cualitativo (CUAL), el cual guió el proyecto. El enfoque cuantitativo (Cuan) está incrustado o anidado dentro del enfoque cualitativo. Finalmente la integración de la información ocurrió en el análisis de los resultados y conclusión.

La elección de este método fue con el objetivo de ganar perspectivas más amplias, utilizando ambos métodos para estudiar diferentes grupos de actores. La idea central fue estudiar el fenómeno principalmente desde la perspectiva de los profesores, profundizando mediante un enfoque cualitativo en los factores asociados a la adopción una plataforma online de aprendizaje y el uso de ésta en la clase. Asimismo se consideró interesante complementar esta información con un estudio cuantitativo sobre el impacto

que tuvo la utilización de la plataforma sobre la motivación y el rendimiento de los alumnos y analizar estos resultados a la luz del análisis cualitativo.

#### **a) Estudio cualitativo**

Las preguntas directrices de esta sección se expusieron en el capítulo 3 de este informe. En pocas palabras, el objetivo de esta sección fue estudiar el fenómeno de implementación de TIC, específicamente de una plataforma online de objetos de aprendizaje, desde diferentes ángulos, pudiendo establecer relaciones entre los factores asociados a la adopción de profesores y alumnos, el tipo de uso que se dio a ésta durante el proyecto, la respuesta de los alumnos a la introducción de esta nueva tecnología y las consecuencias del uso.

Las estrategias de investigación utilizadas fueron la Teoría Fundamentada y Estudio de Casos. La Teoría Fundamentada tiene por objetivo generar teoría a partir de un proceso, acción o interacción basado en los puntos de vista de los participantes en el estudio. Este proceso involucra realizar múltiples etapas de recolección de información, refinación e interrelación de categorías de información (Strauss & Corbin, 1990). La Teoría Fundamentada posee 3 etapas: Codificación Abierta, Codificación Axial y Codificación Selectiva. La Codificación Abierta es un proceso analítico, a través del cual los conceptos son identificados, así como sus dimensiones y propiedades. La Codificación Axial es proceso de relacionar las categorías a sus subcategorías, denominado "axial" porque la codificación ocurre alrededor del eje de una categoría, y enlaza las categorías en cuanto a sus propiedades y dimensiones. Finalmente, la Codificación Selectiva es el proceso de integrar y refinar la teoría (Strauss & Corbin, 2002).

Por otra parte, en el Estudio de Casos el investigador explora en profundidad un programa, evento, actividad, proceso, o 1 o más individuos. Los casos están limitados por el tiempo y actividad, y los investigadores recolectan información detallada por un

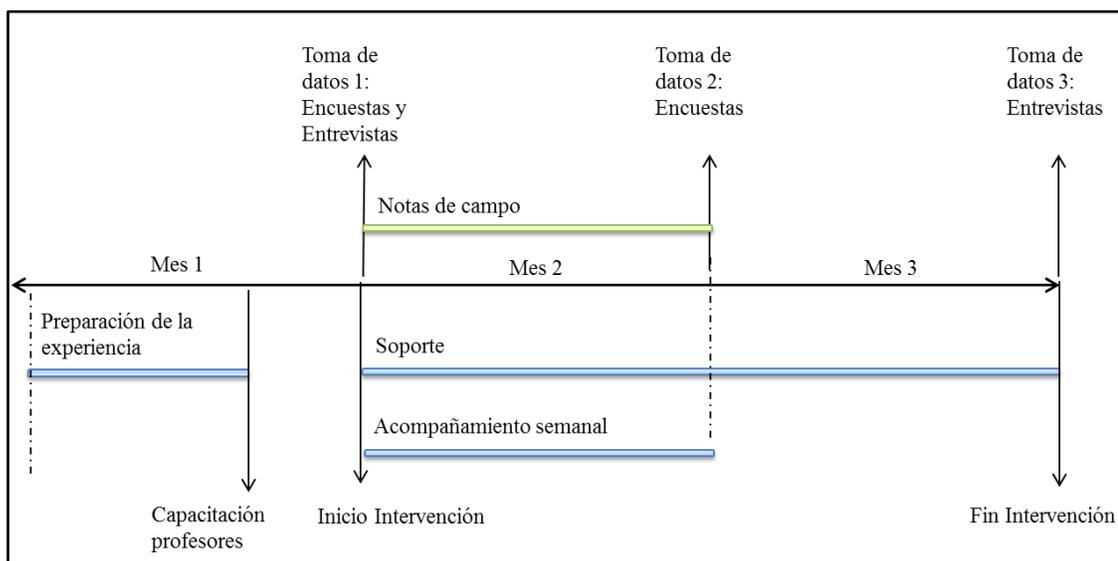
determinado período de tiempo usando una variedad de procedimientos de recolección de datos (Stake, 1995).

Para este estudio en particular, se utilizó la Teoría Fundamentada principalmente para explorar los factores asociados a la adopción de TIC de profesores y alumnos, y además para profundizar en el uso que dieron los profesores a la plataforma online de objetos de aprendizaje en su clase (codificación abierta). También por medio de esta estrategia de investigación, se buscó establecer relaciones entre los factores de adopción y otras categorías, como el uso, la respuesta de los alumnos y consecuencias (codificación axial). Por otra parte, se utilizó la metodología de estudio de casos para analizar desde una perspectiva más individual el fenómeno ocurrido en cada colegio y poder comparar los resultados en cada uno de los casos.

#### **b) Estudio cuantitativo**

Se consideró valioso complementar la información de la parte cualitativa con información cuantitativa evaluando el impacto de la intervención en los alumnos. Para esto, las 2 principales variables analizadas fueron la motivación y el rendimiento de los alumnos. Es importante recalcar que esta parte no es central para el estudio, ya que las condiciones de tiempo y muestra no son la idóneas para hacer un análisis riguroso de este tipo, solo se realizó para ampliar los niveles de análisis, enriqueciendo el estudio.

#### **4.4 Procedimientos de la implementación y recopilación de datos**



**Figura 4.2:** Etapas y actividades del proyecto

En la Figura 4.2 se muestra un cronograma de las actividades del proyecto, considerando tanto las actividades relacionadas con la recolección de datos como las asociadas a la implementación de la plataforma en los establecimientos educacionales. En total el proyecto duró alrededor de 3 meses considerando que el primer mes fue principalmente en función de preparar la experiencia con los colegios y los 2 meses posteriores fueron para la intervención tecnológica en sí.

En este apartado se detallan en primer lugar los elementos claves de la implementación tecnológica, para luego detallar los procedimientos de recolección de datos para cada una de las etapas del proyecto.

#### 4.4.1 Elementos de la implementación

En este punto se describen los elementos asociados a la implementación, considerando la herramienta tecnológica utilizada y las actividades relacionadas a la implementación de la plataforma en los colegios.

#### **a) Herramienta TIC utilizada**

La empresa chilena Núcleo Educativo proveyó la tecnología utilizada en este proyecto. Ésta fue una plataforma de gestión y distribución de objetos de aprendizaje de matemáticas, ciencias e inglés.

##### **i. Objetos de aprendizaje**

Un Objeto de Aprendizaje (OA) es una colección de elementos digitales con ítems de contenido, ejercitación y evaluación, que son combinados en base a un objetivo de aprendizaje en particular (Barritt & Alderman, 2004; Cisco Systems, 1999). En otras palabras, un objeto de aprendizaje es una colección independiente de elementos de contenido y multimedia, un método de aprendizaje (interactividad, arquitectura de aprendizaje, contexto), y metadatos (utilizados para el almacenamiento y búsqueda) (Barritt & Alderman, 2004)

Su uso en procesos de enseñanza-aprendizaje presenta diversos beneficios, tanto para alumnos como profesores. Algunos de los beneficios para los alumnos son: información y entrenamiento *just in time* (entrega a los aprendices lo que necesitan en el momento preciso); permiten un entrenamiento individualizado y entregan la información en diferentes formatos (Barritt & Alderman, 2004). Según Ilomäki et al. 2003, en el diseño de un objeto de aprendizaje es posible crear una serie de potencialidades pedagógicas, por ejemplo, para activar los conocimientos previos, para dar múltiples representaciones, para apoyar el cambio conceptual, para visualizar el pensamiento, para

hacer frente a la complejidad del contenido, para dar modelos de expertos y orientación, apoyar la colaboración, entre otros

Para los profesores, uno de los mayores beneficios es el hecho que los objetos de aprendizaje son reusables, por lo tanto evitan a los profesores volver a crear material que ya existe. La idea tras la reusabilidad asume que pedazos o elementos de otros OA pueden ser encontrados para formar un nuevo objeto de aprendizaje, permitiéndole al profesor ajustarlos a su propia estrategia de enseñanza (Barritt & Alderman, 2004). Otra característica distintiva de los OA respecto de otras herramientas, es su fácil disponibilidad a través de repositorios web (Nesbit & Richards, 2006). Más y más contenido de instrucción está siendo desarrollado específicamente para ser desplegados como objetos de aprendizaje en distintos contextos (Bannan-Ritland, Dabbagh, & Murphy, 2000; Bratina, Hayes, & Blumsack, 2002) debido al potencial de reusabilidad, interoperabilidad, detectabilidad y capacidad de gestión (Singh, 2000)

## **ii. Plataforma y Aprende**

La plataforma yAprende es una plataforma de gestión y distribución de objetos de aprendizaje de la empresa Núcleo Educativo. Los OA son originales de la empresa europea Young Digital Planet, y fueron licenciados y traducidos para Chile.

La plataforma cubre un amplio espectro de materias tanto para educación básica como para educación media, de las áreas de matemáticas, biología, física, química e inglés. Los profesores acceden a la plataforma por medio de un usuario, luego el sistema guarda la actividad de cada profesor así como la frecuencia de uso.

A continuación se describen las principales funcionalidades de la plataforma:

- **Acceso a recursos digitales**

La plataforma posee un catálogo de contenidos de acuerdo al currículum universal, clasificados por nivel y sector. En concordancia con la característica de reusabilidad de los OA mencionada anteriormente, en esta plataforma se pueden encontrar distintos tipos de recursos, desde lecciones completamente armadas hasta animaciones o actividades interactivas más específicas. La idea es que los objetos de aprendizaje pueden ser separados en sus partes, de manera de ser flexibles a las necesidades del profesor.

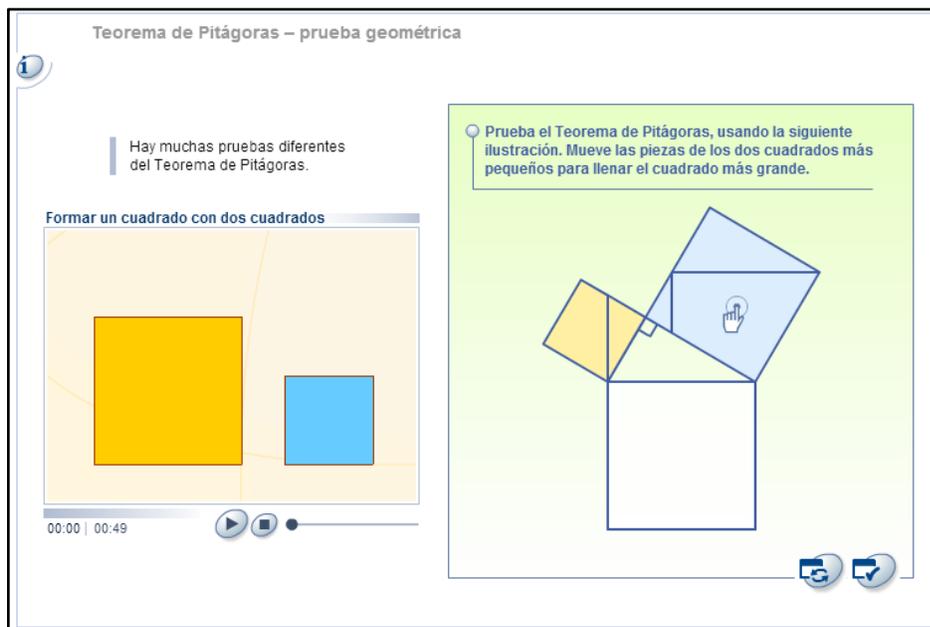
The screenshot shows a digital lesson interface titled "Teorema de Pitágoras". At the top right, there are navigation controls including a sequence of five numbered buttons (1-5) and a page indicator "1/12". On the left side, under the heading "Contenidos de la lección", there is a list of lesson topics, each with a small icon of a document with a right-pointing arrow:

- Operaciones con raíces cuadradas – revisión
- El Teorema de Pitágoras
- Teorema de Pitágoras – prueba geométrica
- Fórmula pitagórica
- Cálculo de lados
- Tríos pitagóricos
- Cálculo de alturas
- Aplicación del Teorema de Pitágoras
- Cálculo de longitudes
- Recíproco del Teorema de Pitágoras
- Informe de la lección

On the right side of the interface, there is a 3D illustration of a city street intersection. A white van is driving through the intersection, and a white car is stopped at a red traffic light. Pedestrians are visible on the sidewalks. The scene is viewed from an elevated perspective.

At the bottom right corner of the interface, the text "Matemática Secundaria – Currículum Universal © YDP" is visible.

**Figura 4.3:** Lección de la plataforma yAprende



**Figura 4.4:** Página del estudiante de la plataforma yAprende

En la Figura 4.3 se muestra una lección sobre el Teorema de Pitágoras. Toda lección cuenta en su primera página con un índice de contenidos. Cada título de este índice representa una página de la lección. En la Figura 4.4 se encuentra la tercera página de esta lección, la cual también puede ser encontrada de manera independiente en la forma de Página del estudiante. En cada página del estudiante se pueden encontrar: una guía de instrucciones, una presentación de contenidos, una ejercitación y otras herramientas, como glosario o biografías, según disponibilidad. Asimismo, tanto la animación como la actividad interactiva presentes en esta página del estudiante se pueden encontrar de manera independiente.

Cada vez que el alumno realiza una actividad interactiva obtiene retroalimentación instantánea de su desempeño y en algunas ocasiones cuando se completa la actividad correctamente se premia al estudiante por medio de animaciones. Además el estudiante tiene la opción de reiniciar la actividad o revisarla, lo que se detalla en la Figura 4.5.

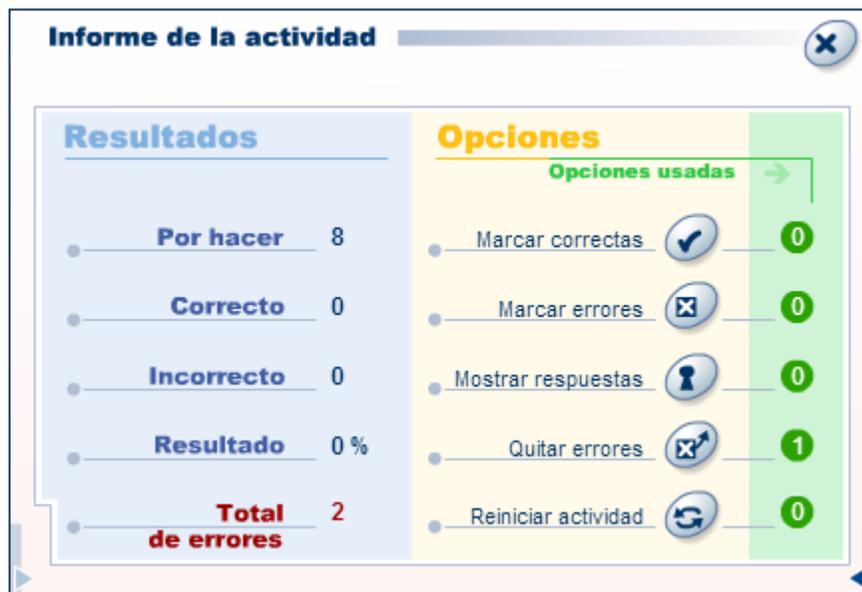


Figura 4.5: Revisión de la actividad

Es importante mencionar, que el sistema registra cada ingreso a la plataforma, el tiempo de la sesión, así como las actividades realizadas. Por lo tanto, todas las opciones utilizadas por el usuario, como el mostrar las respuestas, marcar correctas o errores, son visibles luego al profesor, lo que se detallará más adelante.

#### - Creación de secuencias didácticas propias

La plataforma cuenta con la posibilidad de seleccionar los recursos en forma aislada para ir presentándolos según el orden que el profesor estime conveniente. Las listas de reproducción creadas por el profesor se llaman secuencias didácticas. Éstas pueden ser creadas a partir de recursos presentes en la misma plataforma, pero también a partir de recursos externos, como archivos de elaboración propia (PPT, PDF, DOC, etc.) o páginas web. Las secuencias didácticas son especialmente útiles en el caso que el profesor quiera proyectar contenidos frente a la clase. Además, estas pueden ser compartidas al resto de la comunidad docente que participa en el portal

### - Creación y asignación de tareas

El profesor puede asignar tareas a sus alumnos, a las que éstos pueden acceder a través de una dirección web especialmente destinada para el trabajo de los alumnos. En este sitio los estudiantes pueden acceder a todas los recursos digitales que les haya asignado su profesor.

Es importante mencionar en este punto que para los alumnos, a diferencia del profesor, no existe memoria de usuario y generalmente estos pueden ingresar al sistema utilizando cualquier nombre, quedando un registro independiente para cada vez que el alumno ingrese a la plataforma. Para esta experiencia, sin embargo, se habilitó que los alumnos ingresaran por medio de su rut, de manera de poder disminuir fraudes en el ingreso. Aun así, esto fue solo una manera para controlar el ingreso y no un sistema de usuarios, ya que al igual que antes la plataforma registraba cada ingreso del alumno de manera independiente y no guardaba la actividad del alumno de manera acumulada en la plataforma.

El procedimiento para la creación de tareas, es el mismo utilizado para la creación de secuencias didácticas, solo que en este caso están pensadas para que los alumnos las hagan de manera individual. Para lograr este propósito el profesor habilita la tarea por una determinada cantidad de días, entrega la dirección web de acceso a las tareas a sus alumnos y el código de ésta para que los alumnos puedan ingresar y realizarla.

Por otra parte, el sistema permite a los profesores revisar el trabajo de los alumnos, informándole acerca de los resultados generales obtenidos, el tiempo de ingreso, los errores y cantidad de veces que miraron las respuestas correctas, como se muestra en la Figura 4.6.

Resultados						
<input type="checkbox"/>	Nombre de Usuario	Tiempo de ingreso	Tiempo de sesión	Resultado	Errores	Pistas
<input type="checkbox"/>	1. Camila	01/08/2011 23:53	0 : 0 : 51	100%	2	2
<input type="checkbox"/>	2. Juana	01/08/2011 23:52	0 : 0 : 53	100%	5	0
<input type="checkbox"/>	3. Paulina	01/08/2011 23:45	0 : 0 : 39	0%	0	0

Resultados: 1 - 3 Total: 3 Resultados por página: 25

**Figura 4.6:** Vista profesor resultados por alumno

### - Creación propio contenido

Aunque casi no se usó en esta intervención, la plataforma daba la posibilidad de crear objetos de aprendizaje propios mediante una herramienta (en inglés) que facilitaba este proceso.

Como se puede observar, esta es una herramienta flexible, que permite más de una forma de utilización por parte del profesor.

### b) Actividades asociadas a la implementación

Como se mencionó en la revisión bibliográfica, la mera disponibilidad de computadores o de una tecnología en específico no conlleva a tener prácticas innovadoras por parte de profesores. Es por esto que la implementación de la plataforma se acompañó por instancias que buscaban disminuir las barreras para su adopción y facilitar el uso de la herramienta por parte de profesores y alumnos. El orden temporal de estas actividades se muestra en la Figura 4.2.

#### i. Preparación de la experiencia

Lo primero que se hizo fue contactar a los directores de los establecimientos y concertar una reunión con ellos. En ésta se le explicó de manera general en lo que consistía el proyecto y sus objetivos. Luego, se contactó a los profesores de matemáticas de séptimo

y se les explicó en qué consistía la experiencia y las actividades relacionadas a ésta, para luego preguntarles si deseaban participar de ésta. Luego de que aceptaban, se les presentó un cronograma tentativo de las actividades y se planificó la experiencia en conjunto. La idea central fue darle al profesor la libertad para que usara la herramienta como estimara conveniente, de acuerdo a la modalidad de uso que le pareciera más adecuada. Luego, se le brindó apoyo a éste para que pudiera lograr sus objetivos con la plataforma. Se consideró importante no imponer al profesor la forma como utilizar la plataforma, de manera de disminuir las barreras para la adopción de ésta.

## **ii. Capacitación**

La capacitación se realizó aproximadamente 2 semanas antes que comenzara la intervención y en la mayoría de los colegios coincidió con el inicio de las vacaciones de invierno. Las capacitaciones fueron realizadas en cada colegio participante. En esta capacitación se contó con la asistencia de Núcleo Educativo, que introdujo a los profesores en la plataforma y sus principales funcionalidades por medio de una presentación. Luego de esta presentación, se instó a los profesores a practicar en la plataforma por medio de sus usuarios ya creados. La capacitación duró entre 1 y 2 horas dependiendo del tiempo que dispusieran los profesores. Se les propuso a los profesores que practicaran en la plataforma, para luego aclarar todas sus dudas en la siguiente reunión.

Con respecto a la capacitación de los alumnos, ésta no se realizó por el equipo investigador, sino por los profesores de asignatura. Ellos fueron los encargados de explicar a los alumnos cómo ingresar, realizar y guardar las actividades de la plataforma.

## **iii. Acompañamiento**

Durante 1 periodo aproximado de 1 mes, se proveyó acompañamiento semanal a los profesores para apoyarlos en el uso de la plataforma. Este consistió principalmente en

una visita semanal a cada colegio por parte del equipo investigador. Estas reuniones se basaban principalmente en las necesidades particulares de cada profesor y tenían el objetivo de hacer un seguimiento del trabajo del profesor, así como ayudarlo en dudas específicas o en la solución de problemas. También se apoyó la creación de secuencias o tareas en la plataforma, acompañándolo personalmente en la creación de éstas y también proporcionándoles información acerca de repositorios educacionales externos para complementar la información presente en la plataforma.

#### **iv. Soporte**

Durante toda la duración de la intervención e incluso después de ésta, se proporcionó soporte técnico a los profesores, tanto de parte de la empresa Núcleo Educativo como del equipo investigador. Este consistió principalmente en asistencia vía correo electrónico y tenía el objetivo de solucionar cualquier problema de tipo técnico que presentaran los profesores.

#### **4.4.2 Procedimientos de recolección de datos**

Como se muestra en la Figura 4.2 existieron 3 instantes de recolección de datos. El primero fue justo al comenzar la experiencia y consistió principalmente en entrevistas a los profesores y encuestas a los alumnos. El segundo fue al finalizar el periodo de acompañamiento y en el cual se encuestó por segunda y última vez a los alumnos. Finalmente, luego de aproximadamente 2 meses de estar utilizando la plataforma, se entrevistó a los profesores.

A continuación se especifica los instrumentos de carácter cualitativo y cuantitativo utilizados.

##### **a) Instrumentos cualitativos**

**Tabla 4.7:** Datos recolectados para investigación cualitativa

<b>Instrumento</b>	<b>Instante recolección</b>	<b>Objetivo</b>
Entrevista a profesores (pre)	Toma de datos 1	Explorar: -Factores de adopción de TIC -Uso de TIC
Entrevista a profesores (post)	Toma de datos 3	Explorar: -Factores de adopción de TIC -Uso de los profesores a la plataforma -Consecuencias de uso
Notas de campo	Durante la intervención	-Registrar el proceso de adopción de profesores, dificultades o eventos

- i. **Entrevistas:** La principal fuente de información para realizar la teoría fundamentada fueron las entrevistas hechas a los profesores antes y después de la experiencia. Éstas fueron realizadas inicialmente por el equipo investigador, revisadas por expertos y piloteadas en profesores antes de ser realizadas a los profesores participantes. Es importante mencionar que algunas de las limitaciones de este tipo de instrumentos es que provee información indirecta filtrada a través de los puntos de vista de los participantes y que la presencia del entrevistador puede influenciar la respuesta de los participantes. Estas limitaciones se trataron de controlar mediante métodos de validación explicados en la siguiente sección.
- ii. **Notas de campo:** Desde la capacitación de los profesores y hasta el final del periodo de acompañamiento se realizaron bitácoras de cada reunión sostenida con

los profesores, con el objetivo de registrar el proceso de los profesores y de además captar actitudes y conductas del profesor.

## b) Instrumentos cuantitativos

**Tabla 4.8:** Datos recolectados para investigación cuantitativa

Instrumento	Instante recolección	Objetivo
Encuesta a directores	Toma de datos 1	-Información personal y profesional -Información del establecimiento
Encuesta a directores/jefe UTP	Toma de datos 1	-Evaluación competencias pedagógicas profesores participantes
Encuesta a técnico/encargado de laboratorio	Toma de datos 1	-Establecer las condiciones de infraestructura del colegio y su accesibilidad
Encuesta alumnos	Toma de datos 1	-Información personal -Hábitos de uso de TIC
Encuesta alumnos (pre)	Toma de datos 1	-Motivación -Participación en clases
Encuesta alumnos (post)	Toma de datos 2	-Motivación -Participación en clases
Registros de notas entregadas por establecimiento	Toma de datos 2	-Notas alumnos (promedio primer semestre y notas segundo semestre durante periodo de acompañamiento)
Registros de plataforma	Toma de datos 3	-Nivel de uso de la plataforma de profesores y alumnos

- i. Encuestas director y técnico:** Estas encuestas tenían el principal objetivo de levantar información acerca de los establecimientos y los profesores participantes. En el caso de la información del establecimiento se levantó información general, histórica y socioeconómica de los establecimientos, antecedentes del director, condiciones de infraestructura tecnológica, entre otros. En el caso de los profesores, se consideró interesante contar con antecedentes de la competencia pedagógica de los profesores participantes según la percepción del director o asesor pedagógico. Es importante mencionar que esto último, fue con el objetivo de informar al equipo investigador sobre posibles antecedentes relevantes de los participantes.
  
- i. Encuesta de información personal y hábitos de uso de TIC:** En primer lugar se obtuvo información personal de los alumnos participantes tales como edad, género, rut, principalmente con el objetivo de caracterizar la muestra. Por otra parte, se encuestó a los alumnos sobre hábitos de uso de TIC. Se consideró interesante obtener esta información tanto para caracterizar la muestra como para establecer relaciones con los fenómenos vividos en cada establecimiento. Esta encuesta se encuentra en el Anexo A.2.
  
- ii. Encuesta alumnos de motivación:** La encuesta de motivación se utilizó para medir el cambio en la motivación de los alumnos antes y después de la implementación de la plataforma.

La encuesta fue hecha mediante la selección de ítems específicos extraídos de diferentes encuestas realizadas en la temática de la motivación y adaptados para la asignatura de matemáticas. Además, ésta se realizó en escala Likert, de rango 1 a 5, donde 1 era “Muy en desacuerdo” y 5 “Muy de acuerdo”. La encuesta contó finalmente con 22 ítems, en la Tabla 4.9 se presenta un resumen de su composición. El detalle de la encuesta final se encuentra en el Anexo A.3.

**Tabla 4.9:** Composición encuesta de motivación

<b>Nombre Constructo</b>	<b>Autor</b>	<b>Definición original</b>	<b>Ítems encuesta final</b>
Autoeficacia	Tuan (2005)	Creencia de los estudiantes de su propia capacidad para desempeñarse bien en las tareas de aprendizaje de las ciencias (adaptado para matemáticas)	1-6
Componente de expectativas	Pintrich (1991)	Expectativa de éxito se refiere a las expectativas de rendimiento, y se relaciona específicamente con el desempeño de tareas. Autoeficacia es una autoevaluación de la capacidad para dominar una tarea. La autoeficacia incluye juicios acerca de la capacidad para realizar una tarea, así como de la confianza en las propias capacidades para llevar a cabo esa tarea.	7-10
Valor del aprendizaje	Tuan (2005)	El valor del aprendizaje en ciencias es dejar que los estudiantes adquieran competencias para la solución de problemas, experimenten en actividades de investigación, estimulen su propio pensamiento, y hallen la relevancia de la ciencia con la vida cotidiana. Si son capaces de percibir estos valores importantes, que estarán motivados para aprender ciencia. (adaptado a matemáticas)	11-12
Orientación a metas intrínsecas	Pintrich (1991)	Orientación a la meta intrínseca concierne el grado en que el estudiante se percibe a sí mismo participando en una tarea por razones tales como el desafío, la curiosidad, la maestría. Tener orientación a meta intrínseca hacia una tarea académica indica que la participación del estudiante en la tarea es un fin en sí mismo, más que la participación sea un medio para un fin.	13-15

Valor de la tarea	Pintrich (1991)	Evaluación del estudiante en cuanto a cuán interesante, importante y útil la tarea es.	16
Interés Situacional Provocado	Linnen brink- Garcia ( 2010)	El interés situacional emerge en respuesta a aspectos del ambiente. El interés situacional provocado implica realzar las experiencias afectivas que los individuos asocian con el medio ambiente. Se refiere principalmente a iniciar el interés. Éste puede ser de corta vida si el medio ambiente no continúa apoyándolo.	17-19
Interés Situacional Mantenido	Linnen brink- Garcia ( 2010)	El interés situacional mantenido es una forma más profunda de interés situacional en la cual los individuos comienzan a forjar una conexión significativa con el contenido del material y se dan cuenta de su significado más profundo.	20-22

- iii. **Encuesta alumnos de participación en clases:** El objetivo es prácticamente el mismo que la encuesta de motivación: verificar si existió un cambio en la participación en clases de los alumnos.

La encuesta fue realizada adaptando ítems de *Active learning strategies* en Tuan et al. ( 2005) y agregando otros ítems de elaboración propia. La encuesta fue revisada por expertos. El detalle de la encuesta final se encuentra en el Anexo A.3.

- iv. Registros de notas:** Como en cada colegio existían 2 cursos por nivel, se realizó la intervención tecnológica para sólo uno de ellos. Luego, se comparó el promedio de notas de los alumnos de cada curso considerando las evaluaciones realizadas durante el periodo de acompañamiento, utilizando el promedio de notas del primer semestre como covariante. Es importante mencionar que para todos los casos, excepto para el establecimiento 2, el profesor de matemáticas era el mismo para ambos cursos.

Es importante mencionar que en general las evaluaciones hechas por los profesores de matemáticas en cada curso no eran exactamente iguales para ambos cursos, pero se puede considerar que en la situación que el profesor sea el mismo éstas son similares. En el caso de establecimiento 2, donde se poseían distintos profesores para cada séptimo, se presenta el problema que el instrumento fue desarrollado por personas distintas, aunque en este establecimiento se realizan de acuerdo a un estándar. Aun así, por tratarse de un análisis meramente complementario, este caso se incluyó en el análisis, aunque se tuvo presente ésta limitación.

- v. Registros plataforma:** La plataforma entregó registros sobre las actividades realizadas por el profesor y la frecuencia de ingreso de éstos a la plataforma. También para este proyecto se implementó un sistema con el cual poder detectar el ingreso de los alumnos a la plataforma para realizar las actividades asignadas por el profesor. Esta información fue utilizada principalmente para complementar el relato del profesor sobre su uso y el de sus alumnos a la plataforma.

## **4.5 Procedimientos de análisis de datos y validación**

### **4.5.1 Investigación cualitativa**

## a) Procedimientos analíticos

El corazón del análisis cualitativo se realizó a partir de las entrevistas a los profesores. La metodología de investigación mediante la cual éstas se analizaron fue la Teoría Fundamentada, que como se mencionó anteriormente tiene pasos sistemáticos de análisis: codificación abierta, codificación axial y codificación selectiva. Este estudio sólo se realizó hasta la codificación axial. A continuación se explican los procedimientos de análisis realizados para cada una de estas etapas, así como también para el estudio de casos.

### i. Codificación abierta

Mediante la codificación abierta se generaron las categorías o temas principales que sirvieron como base para la posterior codificación axial y también para realizar el estudio por casos. Esta fue la etapa más larga del análisis cualitativo, ya que implica una constante comparación de la información plasmada en las entrevistas de manera de generar categorías de información. Estas categorías están en constante refinamiento e interrelación a medida que surge nueva información o se madura en el entendimiento de éstas.

Las etapas que se realizaron en este estudio fueron:

- **Preparación de la información:** Luego de haber grabado las entrevistas de los profesores con su debida autorización, se transcribieron las entrevistas de éstos, para poder analizarlas en papel.
- **Lectura de las entrevistas:** Se leyeron todas las entrevistas de manera de captar la idea general de la información y su sentido.

- **Análisis línea a línea:** Se analizó línea a línea todas entrevistas de manera de extraer la idea principal detrás de cada frase hecha por el profesor y asignarle un nombre o concepto. De esta manera la información se fragmenta en pequeños incidentes, ideas, eventos y acciones, y luego se les da un nombre que los representa (Strauss & Corbin, 1990). Estas conceptualizaciones se fueron anexando a cada frase de manera de no perder su origen.
- **Comparación y agrupación de los códigos en categorías:** Luego del análisis línea a línea los códigos fueron traspasados a una planilla (sin perder el origen de éstos) donde se comenzó una comparación sistemática de ellos, de manera de agrupar aquellos similares conformando grupos conceptuales llamados categorías. Las categorías estaban subdivididas en propiedades que la caracterizaban y daban significado. Por otra parte, las propiedades poseían dimensión, la cual representaba la escala en la cual variaban éstas propiedades, dándole especificaciones a la categoría y variaciones a la teoría, lo que en este caso estaba dado por las variaciones de los profesores frente a un aspecto en particular.

Es importante mencionar que este proceso de comparación y agrupación de temas fue tanto a nivel de códigos como de categorías. Fue un proceso iterativo y dinámico y se necesitó continuamente volver a los datos y actualizar los códigos a medida que se iba obteniendo práctica y profundizando la comprensión de los datos. Luego de muchas iteraciones se obtuvieron árboles de categorías los cuales fueron resultado de una exhaustiva comparación e interrelación de éstas.

## ii. Estudio de casos

El estudio de casos se realizó en base a las categorías generadas en la codificación abierta y consistió principalmente en la profundización por caso del fenómeno,

especialmente con respecto al uso de los profesores de la plataforma de OA y la respuesta de los alumnos ante esta nueva herramienta tecnológica, de manera de poder establecer comparaciones entre los casos. En este punto se complementó el análisis con los registros presentes en la plataforma para evaluar el nivel de uso de los profesores a la plataforma, así como el nivel de respuesta de los alumnos a las actividades propuestas por el profesor.

### iii. Codificación axial

Esta etapa de la Teoría Fundamentada es el proceso de relacionar categorías con sus subcategorías. En este proceso se selecciona una categoría a la que se le llamará fenómeno y se posiciona dentro de un modelo teórico donde se le relaciona con otras categorías. Para esto se utilizó una herramienta analítica llamada paradigma que ayuda a los investigadores a integrar estructura a los procesos. Mediante éste se identifican la variedad de condiciones, acciones / interacciones y consecuencias asociadas a un fenómeno. Las principales componentes del paradigma son las siguientes (Strauss & Corbin, 1990, 2002):

- **Fenómeno:** Es la idea central, evento, hecho acerca de un set de acciones o interacciones que se pueden manejar, o bien que el set de acciones está relacionada.
- **Condiciones:** Las condiciones representan el conjunto de acontecimientos o sucesos que crean las situaciones, asuntos y problemas propios del fenómeno y se agrupan en 3 categorías: condiciones contextuales, que representan un set particular de condiciones en las que ocurren las estrategias de acción/interacción; condiciones causales, representar conjuntos de acontecimientos que influyen sobre los fenómenos y condiciones intervinientes que son aquellas que mitigan o de alguna manera alteran el impacto de las condiciones causales.

- **Estrategias de acción/interacción:** Son actos deliberados o ejecutados a propósito en respuesta al fenómeno y las condiciones intervinientes
- **Consecuencias:** Siempre que hay acción/interacción o falta de ella, con respecto a un asunto o problema, o para manejar o mantener una cierta situación, hay un abanico de consecuencias, algunas de las cuales pueden ser buscadas y otras no.

Luego de generar las categorías mediante la codificación abierta se relacionaron las categorías con la ayuda del paradigma. Es importante en este punto, tener conciencia sobre las preguntas de investigación, ya que éstas guían la relación de los datos.

#### **b) Métodos de validación**

A continuación se describen las estrategias utilizadas para chequear la autenticidad o credibilidad de los resultados cualitativos

- i. Triangulación:** El análisis se hace examinando diferentes fuentes de información, tales como entrevistas a profesores, encuestas a directores, profesores y alumnos, y registros de la plataforma, de manera de poder analizar el fenómeno desde distintas perspectivas.
- ii. Revisión de pares:** Como la intervención se realizó paralelamente para Ciencias Naturales y Matemáticas, los investigadores encargados de las respectivas áreas continuamente intercambiaron perspectivas y complementaron sus progresos. Además, esporádicamente los resultados cualitativos fueron revisados por psicólogos educacionales que además de orientar respecto a las metodologías de investigación cualitativa, revisaron e hicieron preguntas respecto a los resultados cualitativos preliminares, con el objetivo de comprobar que estos resultados resonaran para otras personas aparte del investigador.

- iii. **Descripción detallada de los resultados:** En el análisis se realizó una descripción detallada del fenómeno estudiado de manera de transportar al lector al escenario y dar al debate un elemento de experiencias compartidas.
- iv. **Audición externa:** Se solicitó a un auditor externo revisar el proyecto completo con el objetivo de levantar posibles inconsistencias invisibles al investigador.

#### 4.5.2 Investigación cuantitativa

##### a) Motivación y Participación

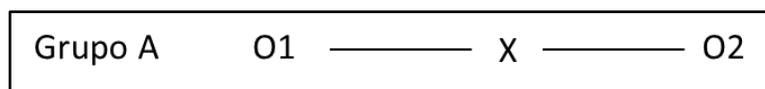
A continuación se presenta el procedimiento mediante el cual se analizaron los datos cuantitativos

- i. **Análisis factorial:** Lo primero que se hizo, fue procesar las encuestas mediante análisis factorial para identificar los sub-constructos de la escala de motivación. Para esto se utilizó el método de rotación ortogonal Varimax, ya que es de interpretación más sencilla ya que cada factor representa una fuente de varianza distinta e independiente de los demás factores. Luego de hacer estos análisis se eliminaron aquellos ítems que tenían pesos grandes en más de un factor o los factores que no presentaran una estructura conceptual coherente.
- ii. **Hipótesis:** Luego de hacer análisis factorial para las escalas de motivación y participación, se plantearon hipótesis para cada uno de los sub-constructos encontrados mediante el análisis factorial.

Hipótesis motivación: La utilización de la plataforma de aprendizaje en la asignatura de matemáticas aumenta (factor de motivación) de los alumnos

Hipótesis participación: La utilización de la plataforma de aprendizaje en la asignatura de matemáticas aumenta (factor de participación) de los alumnos

- iii. **Diseño experimental:** El diseño utilizado para aplicar esta encuesta fue pre-experimental, ya que no hubo asignación aleatoria de los individuos a los grupos y tampoco un grupo control con el que comparar el grupo experimental. Además corresponde con un diseño intrasujeto, en donde se encuestó a los alumnos antes y después de la intervención, tal como lo muestra la Figura 4.7, donde la X significa la exposición a una variable experimental o evento, la O representa una observación o medición por medio de un instrumento, las líneas horizontales indican el orden temporal de los procedimientos de izquierda a derecha.



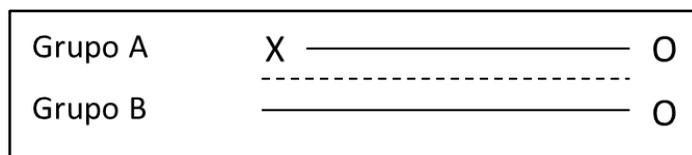
**Figura 4.7:** Diseño de un solo grupo con Pre-test y Post-test

Fuente: Creswell, 2003

- iv. **Estadísticos descriptivos:** Se describe cada factor encontrado en el análisis factorial en términos de su media, varianza y rango.
- v. **Programa computacional utilizado y test estadístico:** Para realizar el análisis estadístico se utilizó el programa IBM SPSS Statistics. La prueba estadística utilizada para ambas escalas fue el test t de muestras pareadas. Los supuestos y procedimientos realizados previos al análisis fueron:
- Comprobación de normalidad de las diferencias
  - Eliminación de outliers no genuinos

## b) Rendimiento académico

- i. Hipótesis y variables:** Los alumnos que utilizan la plataforma de aprendizaje en la asignatura de matemáticas obtienen mejores calificaciones que los alumnos del mismo nivel que no la utilizan
- Variable dependiente : Promedio de notas en la asignatura de matemáticas en el período en que se utilizó la plataforma
  - Variable independiente: Curso (7°A y 7°B)
  - Covariante : Promedio de notas en la asignatura de matemáticas durante el primer semestre
- ii. Diseño experimental:** Este caso también coincide con un diseño pre-experimental. Tal como lo ilustra la Figura 4.8, en este diseño los investigadores luego del tratamiento, seleccionan un grupo de comparación y realizan un post test para ambos, el grupo experimental y el grupo de comparación. Esto es lo que se realizó en este caso, con la salvedad que se utilizó el promedio de matemáticas del primer semestre como covariante.



**Figura 4.8:** Comparación de grupo estático o de solo post-test con grupos no equivalentes

Fuente: Creswell, 2003

- iii. Programa computacional utilizado y test estadístico:** Para realizar el análisis estadístico también se utilizó el programa IBM SPSS Statistics. La prueba

estadística utilizada fue el ANCOVA. Los supuestos y procedimientos realizados previos al análisis fueron:

- Igualdad en los coeficientes de regresión
- Distribución normal de los errores
- Homogeneidad de la varianza error
- Independencia de los errores
- Eliminación de outliers no genuinos

## 5. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

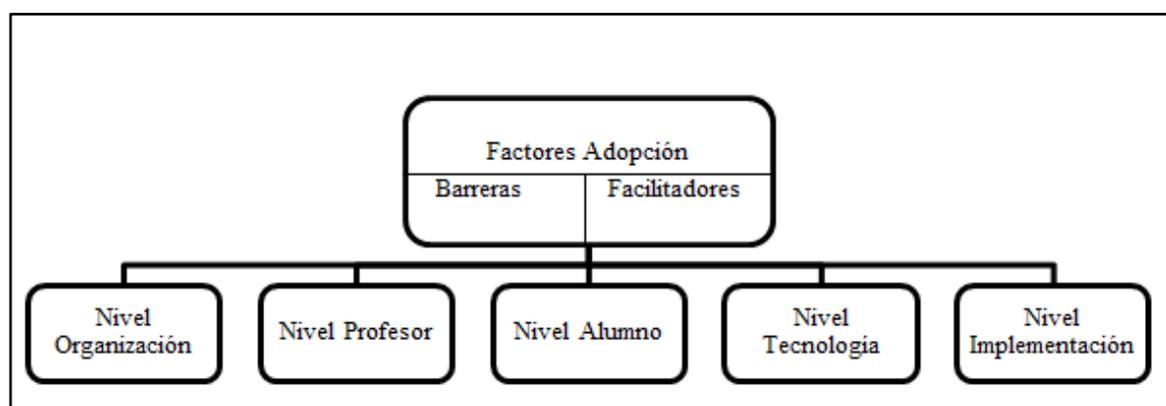
### 5.1 Análisis cualitativo

Esta sección se realizará presentando y analizando los resultados para cada pregunta de investigación, expuesta anteriormente.

#### 5.1.1 Factores asociados a la adopción de tecnologías

Pregunta de investigación 1: ¿Cuáles son los factores asociados a la adopción de TIC y de una plataforma online de objetos de aprendizaje por parte de profesores y alumnos en el contexto de la educación municipal y particular subvencionada chilena?

En esta sección del análisis se describen los factores asociados a la adopción de tecnologías por parte de profesores y alumnos los cuales emergieron principalmente del análisis a las entrevistas hechas a los profesores.



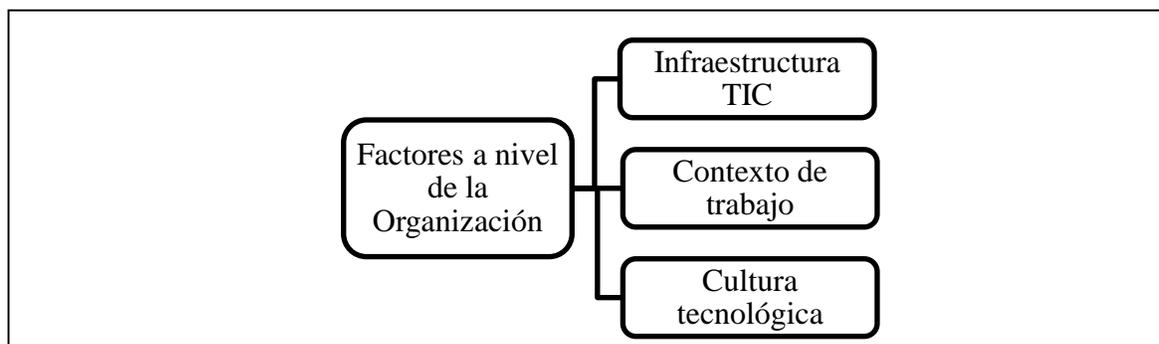
**Figura 5.1:** Categorización de los factores asociados a la adopción de TIC por parte de profesores y alumnos

Como se puede observar en la Figura 5.1, los factores quedaron clasificados en 5 niveles: Nivel Organización, Nivel Profesor, Nivel Alumno, Nivel Tecnología y Nivel Implementación. Para cada nivel existen barreras y facilitadores, los cuales obstaculizan y facilitan respectivamente la adopción de profesores y alumnos.

Es importante constatar que en la literatura los factores que aquí corresponden al Nivel Implementación usualmente son asociados al nivel de Organización. Sin embargo, en este estudio se analizarán de manera separada dada su importancia desde el punto de vista de la gestión, además que en este caso fueron responsabilidad del equipo investigador.

Es importante destacar que en algunos niveles de factores existen categorías que se encuentran tanto en la parte de barreras como facilitadores. Esto es porque dependiendo de la realidad de los profesores éstos se veían desde distinta perspectiva, actuando como barrera en algunos casos y en otras como facilitadores.

### a) Factores a nivel de la Organización



**Figura 5.2:** Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Organización

**Tabla 5.1:** Detalle de factores de adopción de TIC a nivel de la Organización

Factores a Nivel Organización	
Barreras	Facilitadores
<u>Infraestructura TIC</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de infraestructura adecuada</li> <li>Falta de acceso</li> </ul>	<u>Infraestructura TIC</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buen acceso</li> </ul>
<u>Contexto de trabajo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carga trabajo cuerpo docente</li> </ul>	<u>Cultura tecnológica</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buen soporte técnico</li> <li>Uso de fondos SEP para compra recursos TIC</li> <li>Apoyo asesor iniciativa TIC</li> </ul>
<u>Cultura tecnológica</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de apoyo técnico y pedagógico</li> <li>Falta de incentivos</li> <li>Presión por cubrir el currículum</li> <li>Rigidez del sistema para innovar en la clase</li> <li>Falta de preparación técnica</li> </ul>	

## **i. Barreras**

### **- Infraestructura TIC**

La falta de infraestructura TIC adecuada es una de las mayores barreras para los profesores, ya que limitan o entorpecen las iniciativas tecnológicas de los profesores. Los principales problemas se presentaron en cuanto a la falta de internet en las salas, la mala calidad de la conexión en laboratorios o las fallas en los equipos. Puntualmente para esta experiencia la conexión a internet cobró gran importancia, ya que por el hecho de ser una plataforma web algunos profesores no pudieron llevar la plataforma a la sala de clases y proyectar la plataforma.

Otra de las barreras más recurrentemente mencionadas es la falta de acceso a la infraestructura tecnológica, la que está más relacionada con la gestión de recursos TIC que con la falta de éstos. Como se detalló en la caracterización de la muestra, todos los colegios pertenecientes a este estudio poseían un laboratorio de computación. Sin embargo, coordinar una hora para asistir al laboratorio con los alumnos comúnmente se ve entorpecido por el hecho que el laboratorio se tiene que pedir con bastante anticipación o que se encuentra la mayor parte del tiempo ocupado en la asignatura de tecnología.

### **- Contexto de trabajo**

Una de las barreras más destacadas por los profesores para no integrar las tecnologías a la clase es la falta de tiempo. La variedad de responsabilidades de los profesores y el poco tiempo que se posee para realizarlas, provoca que los profesores les sea difícil innovar en la sala, considerando el esfuerzo y tiempo que esto implica. Específicamente para la integración de la plataforma, esta situación se ve agravada por el hecho que la plataforma exigía que los profesores procesaran y organizaran el material presente en la

plataforma. Un profesor menciona lo siguiente cuando se le pregunta por qué no continuó utilizando la plataforma:

*"Yo dejé de usarla. Me ganó el tiempo, me ganó el tiempo, me consumió las coeficiente 2, todo el periodo de prueba"(E6, 8)*

- Cultura tecnológica

Por otra parte, en la mayoría de los establecimientos no se apoya ni incentiva el uso de TIC. Existen diferentes dimensiones del apoyo. En primer lugar, éste puede referirse a la facilitación por parte de la organización a los profesores los recursos adecuados para poder realizar este tipo de prácticas utilizando TIC. De hecho, en esta experiencia en particular un profesor destacó que sufrió una falta de apoyo por parte de la institución, cuando no le proporcionaron acceso a una sala mejor equipada, debido a que ésta estaba destinada a cursos más chicos. Por otro lado, el apoyo también puede referirse al asesoramiento pedagógico en cuanto al uso de TIC, como se muestra en la siguiente cita:

*"Falta apoyo en términos de brindarte herramientas de forma eficaz (...) Herramientas tecnológicas y pedagógicas (...) Eso es lo que mejoraría, que haya mayor retroalimentación; si tú entregas una planificación: "oye mira podrías reforzar con esto, quizás esta herramienta te serviría", pero ese tema no se hace, no se da"(E4, 15-16)*

En relación a la falta de incentivos, se señala que la organización no motiva ni fiscaliza el uso de TIC por parte de profesores. Una de las profesoras lo expresó claramente en la siguiente frase:

*"A la UTP le importa que el rendimiento llegue ojalá al 100%... ¿Cómo llegamos a ese 100%? Si usando TIC o el sistema habitual tradicional y pasado de moda da lo mismo"(E3, 19)*

Otro factor que desmotiva el uso de TIC por parte de profesores es la presión por cubrir el currículum en un tiempo determinado. En ciertos casos, esto es evaluado (entre otras cosas) en pruebas de tipo semestral a los alumnos. La no cobertura de un tema, en consecuencia, puede perjudicar directamente la evaluación del profesor. Esto disminuye aún más los incentivos o motivaciones que tiene un profesor para innovar en una clase, ya que esto puede entorpecer el avance de contenidos.

Otra barrera mencionada fue la rigidez del sistema para realizar cambios en la clase. En uno de los establecimientos subvencionados, un profesor al referirse a un eventual uso futuro de la plataforma, destacó la dificultad que implica hacer innovaciones en la clase, debido a la necesidad de conseguir permisos institucionales para ello.

Finalmente al referirse al entrenamiento en aspectos tecnológicos, los profesores participantes de la experiencia expresaron la necesidad de una capacitación técnica general, más que capacitaciones en tecnologías específicas, de manera de poder ser más autosuficientes en la resolución de problemas de tipo tecnológico, descentralizando la información del técnico del colegio, el cual muchas veces se ve sobrepasado al estar a cargo de toda la institución.

## **ii. Facilitadores**

Los facilitadores dependientes de la organización se encontraron en bastante menor presencia en estos colegios.

### **- Infraestructura TIC**

En un solo establecimiento, el laboratorio de computación estaba disponible exclusivamente para uso pedagógico del profesor. Por esta razón, estos profesores tuvieron más posibilidades de asistir al laboratorio de computación cuando lo

necesitasen y por lo tanto, los estudiantes tuvieron más oportunidades para explorar la plataforma junto con la dirección de los profesores.

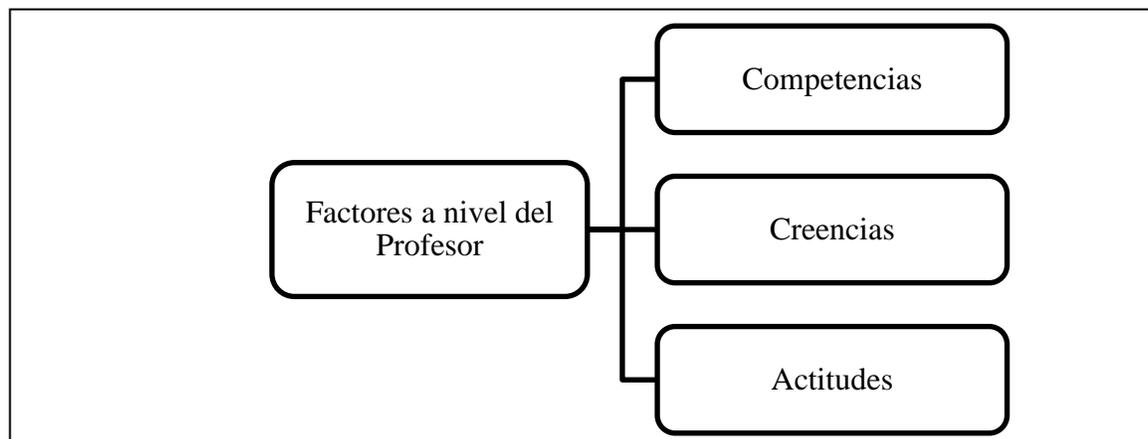
- Cultura tecnológica

En un establecimiento se mencionó el destacable servicio técnico del colegio. Éste era provisto por un funcionario municipal que se encargaba de proveer asistencia si era necesario, mantener el laboratorio operativo, realizar nuevas instalaciones, además de asesorar a profesores en cuestiones de tipo tecnológico.

En el mismo establecimiento, se destacó la preocupación del colegio de proveer una buena variedad de herramientas tecnológicas de apoyo al aprendizaje (data, computadores personales, pizarras) mediante el uso de fondos SEP (Subvención Escolar Preferencial).

Finalmente, un profesor destacó como positivo el apoyo y entusiasmo de la asesora pedagógica para implementar la plataforma en la asignatura de matemáticas, ya que su aprobación era importante para poder realizar innovaciones en la sala de clases.

## b) Factores a nivel del Profesor



**Figura 5.3:** Estructura factores de adopción de TIC a nivel del Profesor

**Tabla 5.2:** Factores de adopción de TIC a nivel del Profesor

Factores a Nivel del Profesor	
Barreras	Facilitadores
<u>Competencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de competencias tecnológicas</li> <li>Miedo a equivocarse frente a los alumnos</li> </ul> <u>Creencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Miedo a perder el foco</li> </ul> <u>Actitudes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Status quo: Comodidad metodología tradicional</li> </ul>	<u>Competencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dominio de uso de internet</li> </ul> <u>Actitudes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interés por la tecnología: Espíritu innovador</li> </ul>

**i. Barreras****- Competencias**

La falta de competencias tecnológicas y el miedo a equivocarse frente a los alumnos fueron mencionadas por una de las profesoras de mayor edad de este estudio y principalmente se refería a la incapacidad de resolver los problemas de tipo tecnológico por sí misma, y al miedo a equivocarse en la clase, evidenciando debilidades frente a los alumnos, que en general tienen mucho dominio de estos temas. Este profesor señaló que por su falta de competencias tecnológicas había sido difícil para él una introducción tan repentina a la tecnología viniendo desde un mundo tradicional.

**- Creencias**

Un profesor menciona el miedo a perder el foco realizando este tipo de iniciativas, centrándose en aspectos no realmente esenciales para el aprendizaje de los alumnos.

**- Actitudes**

Otra barrera que se presentó para la adopción de esta plataforma, fue la comodidad que significa para el profesor continuar con los métodos tradicionales. Un profesor señaló que era más fácil hacer una clase tradicional de “plumón y pizarra”, que una clase utilizando la plataforma, lo que era una tentación a no realizar cambios en la programación.

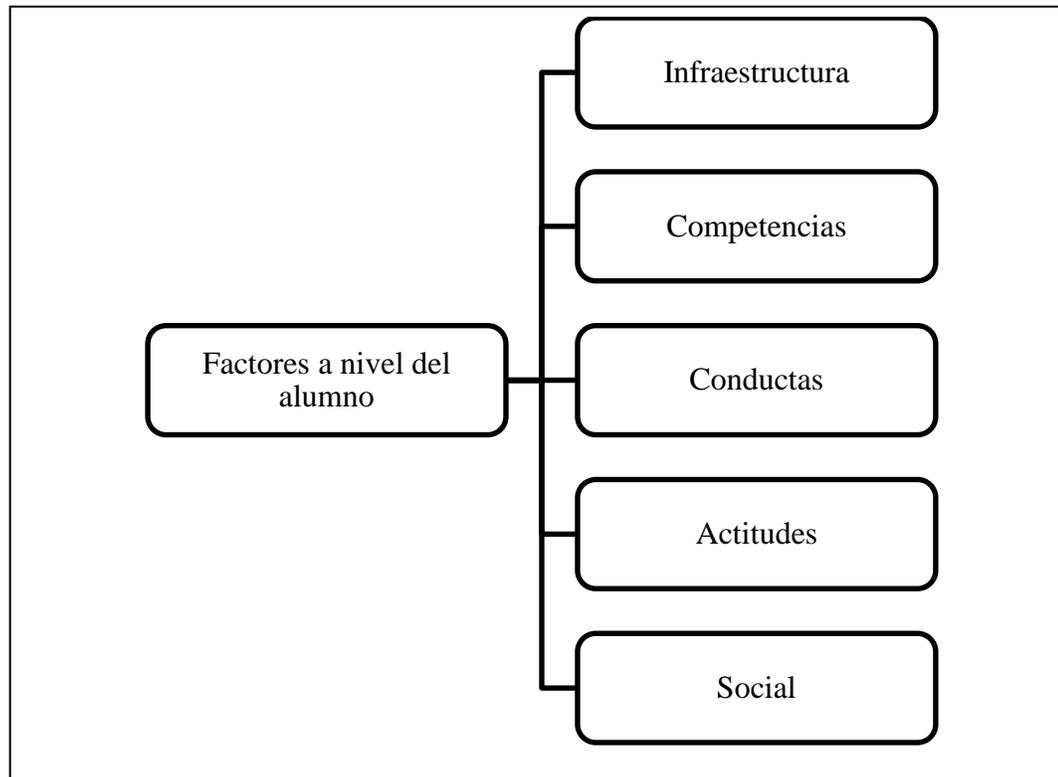
**ii. Facilitadores****- Competencias**

Las competencias tecnológicas se pueden presentar como una barrera en el caso que se carezca de ellas o como un facilitador en el caso que se tenga cierto dominio sobre éstas. En esta experiencia se identificó especialmente el dominio de uso de internet, sobre todo en cuanto al uso de buscadores, como un facilitador para la adopción de tecnologías por parte de profesores. Esto es principalmente debido a que es un medio para resolver dudas y profundizar en temas, accesible las 24 horas del día. Por ejemplo, permite que un profesor mejore su preparación para el uso de una herramienta en específico, aumentando su seguridad para utilizarla en la enseñanza. También permite que el profesor se informe sobre nuevas tendencias o innovaciones educativas, dándole la oportunidad para profundizar en temas de interés.

- Actitudes

Otro factor importante es la motivación o interés que presenta el profesor respecto a la perspectiva de introducir tecnologías en la enseñanza. Esto se evidenció en 2 de los 4 profesores, los cuales profesaban entusiasmo ante la idea de ampliar las oportunidades de los alumnos en la clase por medio del uso de tecnologías y ya habían experimentado en la incorporación de éstas a la clase. Específicamente para la implementación de la plataforma de OA, estos profesores se destacaron por su espíritu innovador, ya que utilizaron la plataforma en más de una modalidad o nivel en la clase.

c) Factores a nivel del Alumno



**Figura 5.4:** Estructura factores de adopción de TIC a nivel del Alumno

**Tabla 5.3:** Detalle factores de adopción de TIC a nivel del Alumno

Factores a Nivel del Alumno	
Barreras	Facilitadores
<u>TIC en general</u>	<u>TIC en general</u>
<u>Infraestructura</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de computador en casa</li> </ul>	<u>Competencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nativos digitales</li> </ul>
<u>Competencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de competencias tecnológicas</li> </ul>	<u>Actitudes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación intrínseca</li> </ul>
<u>Conductas</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso habitual de TIC</li> <li>• Daño a equipos</li> <li>• Conductas asociadas a la adolescencia</li> </ul>	
<u>Actitudes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmotivación</li> </ul>	
<u>Social</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel profesional de los padres</li> </ul>	

**i. Barreras**

- Infraestructura

La falta de infraestructura TIC en las casas de los alumnos es una barrera que fue mencionada por todos los profesores para integrar las TIC a las clases. Particularmente para la experiencia con la plataforma, la falta de computador y en particular de conexión a internet en casas, fue uno de los mayores obstáculos que reportaron los profesores para integrar esta plataforma a nivel del alumno, especialmente cuando de desarrollar las tareas se trataba. Aunque no era una proporción mayoritaria, existieron alumnos que comentaron a sus profesores no poder desarrollar la tarea en la casa por falta de conexión. Este hecho enfrentaba a los profesores a un dilema, ya que las estudiantes presentaban condiciones inequitativas para realizar la tarea, incluso cuando el colegio habilitaba sus dependencias para los alumnos en desventaja. Uno de los profesores señaló que el poseer internet en las casas, permitía a los alumnos repasar el contenido ilimitadamente, opción que no tenían los alumnos que carecían de ésta.

- Competencias TIC

La mayoría de los profesores señalaron que existe un porcentaje de alumnos que presentan rechazo a la idea de trabajar en el computador, principalmente por la falta de manejo que tienen de éste y de internet. En algunos casos esto es atribuido a la falta de infraestructura tecnológica en casa.

*"Siempre va a haber un trocito que les va a apestar esto de la tecnología...pero eso es un tema familiar...no le compran computador, algunos ni siquiera tienen"(E6, 16)*

*"Hubo niñas que no tienen internet en casas y que no se manejaban para nada con el teclado, ni con el internet, ni con los mails"(E7, 14)*

- Conductas

El hecho que los alumnos utilicen habitualmente las tecnologías para entretenerse es otra de las barreras identificadas para la adopción de TIC en educación. Cuando los alumnos

tienen la oportunidad de trabajar con conexión a internet, tienden a utilizar el computador para jugar o meterse a sitios de interés en vez de utilizarlo como herramienta de estudio. Según uno de los profesores se necesita un proceso de cambio cultural para que los alumnos comiencen a asociarlo como oportunidad seria de aprendizaje.

*“Cuesta un poco...porque al principio pensaron que eran puros juegos...íbamos a seguir jugando con el computador. Pero cuando se dieron cuenta que no, que había que pensar, que había que calcular...era como que el libro se transportó a la pantalla y ahí les dejó de gustar” (E5, 1)*

Otro factor que obstaculiza y desmotiva a profesores utilizar tecnología, es el daño realizado a los equipos por parte de los alumnos. Esta situación se encontró presente en el colegio 2 y 4, donde debido a conductas destructivas de los alumnos se restringía el uso de los equipos, tanto por decisión de la organización como por el mismo profesor. Esta situación se refiere tanto a alteraciones a nivel de hardware como de software.

En último lugar, está “efervescencia” (en palabras de un profesor) característica de la edad, que presentan los alumnos al ir al laboratorio, lo que dificulta su control.

- Actitudes

Otro obstáculo que comentaron algunos profesores es la desmotivación general que existe por el estudio. Se señala que existe poco interés por la asignatura y esto afecta en el compromiso e involucramiento en las actividades propuestas por el profesor, incluyendo aquellas que utilizan TIC.

- Social

Un profesor señaló que existe un factor sociocultural que tiene que ver con el nivel profesional de los padres, sobretodo en cuanto al uso del computador para actividades

de aprendizaje, especialmente aquellas que involucran autoaprendizaje como lo fue esta implementación

*“Si tú te fijas esto es un cambio total porque estos niños, claro, tienen computador, y nadie les dijo que el computador no es solamente para jugar, porque tampoco sus padres tienen esa herramienta (...) Pero cuando hay un padre profesional que ocupa en su trabajo y enseña eso, entrega a su hijo eso”*(E5, 19)

## **ii. Facilitadores**

### - Competencias

Aunque en la categoría de barreras se señaló que algunos alumnos tenían déficit en competencias tecnológicas, la percepción general de los profesores es que los alumnos nacieron en una era tecnológica, por lo tanto tienen mucha mayor facilidad para adoptar nuevas tecnologías y dominarlas.

*"Yo creo que como los niños están cercanos a esto, nacieron en esta era de la tecnología, para ellos es mucho más fácil aprender de esa forma"* (E2, 20)

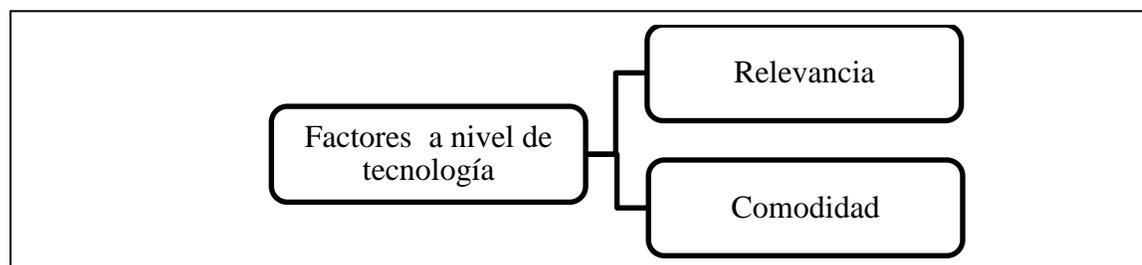
### - Actitudes

Este es un punto que fue mencionado por un solo profesor. Este señaló que la participación activa de los alumnos en este tipo de actividades depende en gran medida de un factor de motivación intrínseca de los alumnos, más que del tipo de herramienta que se esté utilizando.

*"Mira aquí siempre va a pasar lo mismo...el que quiere aprender, superarse, ser motivado, lo va a hacer siempre. Entonces, esos chiquillos, aquí la pasaron bien con esto (...) En ese lado, para los motivados veo cosas positivas. Para el resto es*

lo mismo de siempre, yo no creo que tenga que ver con internet, ni con la plataforma. Tiene que ver con cada uno en lo personal" (E6, 14)

#### d) Factores a nivel de la tecnología



**Figura 5.5:** Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Tecnología

**Tabla 5.4:** Detalle factores de adopción de TIC a nivel de la Tecnología

Factores a Nivel de la Tecnología	
Barreras	Facilitadores
<u>Relevancia</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material disponible               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Escases de recursos pertinentes</li> <li>○ Estructura reiterativa de los OA</li> </ul> </li> <li>• Confiabilidad de la TIC</li> </ul> <u>Comodidad</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos internet</li> <li>• Usabilidad en alumnos</li> <li>• Idioma</li> <li>• Problemas técnicos</li> </ul>	<u>Relevancia</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material disponible               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Recursos acordes al currículum</li> <li>○ Buena calidad</li> <li>○ Presentación atractiva</li> <li>○ Representación de conceptos complejos</li> </ul> </li> <li>• Interacción con el estudiante               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Feedback</i> instantáneo</li> <li>○ Acceso web ilimitado</li> </ul> </li> </ul> <u>Comodidad</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuente segura de contenido educativo</li> </ul>

### **i. Barreras**

#### **- Relevancia**

Uno de los principales déficit de la plataforma en opinión de los profesores, fueron los relacionados con los objetos de aprendizaje presentes en la plataforma. La escasez de recursos en algunas temáticas o la excesiva complejidad de éstos, fueron las principales críticas mencionadas y que obstaculizaban en consecuencia la adopción de ésta. Para que un profesor pueda evidenciar un impacto positivo de una tecnología como esta en los alumnos, es necesario proveer material adecuado y suficiente para que el profesor pueda implementarla continuamente y a largo plazo. Además un profesor mencionó que consideraba que la estructura del objeto era reiterativa, lo que a la larga causaba que los alumnos se aburrieran de éstos.

Por otra parte, algunos profesores criticaron la confiabilidad y validez del sistema de evaluación de la plataforma. Un profesor mencionó que ésta no le permitía evaluar procesos ya que el sistema de evaluación funcionaba a partir de alternativas, y por lo tanto era poco útil a la hora de evaluar el verdadero aprendizaje de los niños, ya que existía el riesgo que éstos por completar la actividad rápido contestaran al azar, iterando hasta la alternativa correcta sin haber un verdadero aprendizaje de por medio.

#### **- Comodidad**

En primer lugar, según la experiencia de los profesores el solo hecho que un computador tenga conexión a internet, representa un elemento distractor para los alumnos, además de una posible fuente de información inadecuada para la edad de los alumnos. Ésta es una de las barreras identificadas para tecnologías que requieren de conexión a internet.

Relacionado a aspectos de usabilidad de la plataforma para los alumnos, un profesor mencionó que los alumnos tendían a no ver las instrucciones y en consecuencia realizaban la actividad sin la información suficiente. Además se señaló que existían confusiones en los alumnos a la hora de guardar la tarea, ya que ellos esperaban que la plataforma tuviera memoria por usuario.

Por otra parte, un profesor mencionó que el hecho que hubieran algunas secciones en inglés era un obstáculo para él, ya que no tenía dominio del idioma. Este hecho limitó al profesor en la exploración de la plataforma

Finalmente, uno de los profesores declaró haber encontrado lenta la plataforma, especialmente en cuanto a la carga de recursos. Señaló además que los alumnos habían tenido problemas en el laboratorio, con las claves de acceso y con la carga de objetos de aprendizaje. Sin embargo, con respecto a esto último, es difícil dilucidar si esto era efectivamente un problema mismo de la plataforma o un problema de conexión en el laboratorio.

## **ii. Facilitadores**

- Relevancia

Uno de los aspectos que más destacaron los profesores de la plataforma, fue que los objetos de aprendizaje presentes estaban acordes a los contenidos del currículum correspondiente. Se rescata que la plataforma fue complementaria a las clases, por lo tanto apoyaba el trabajo de los profesores, enriqueciendo la información entregada a los alumnos.

*“Si al final está apoyando en tu materia. Tú estás viendo que otra persona creó eso, no es tu pensamiento (...) es una ayuda. Porque hay preguntas que a mí no se me hubieran ocurrido hacer” (E5, 11)*

Además, se destaca la presentación de los objetos aprendizaje, que era entretenida y dinámica lo que facilitaba el aprendizaje por parte de los alumnos.

*“Y porque también muestra las cosas más entretenidas, con videos, más explicativos, ellos lo agradecen bastante en su entretenimiento. De repente cuando uno aprende algo como con más agrado, te queda el conocimiento” (E6,4)*

Por otra parte, se destaca el hecho que las TIC proveen medios para representar conceptos abstractos, ayudando en la comprensión de contenidos difíciles de entender a cierta edad. Este es uno de los aspectos más frecuentemente mencionados por profesores, especialmente para el área de geometría.

Con respecto a aspectos de interacción con el estudiante, algunos profesores destacaron aspectos de la plataforma que potenciaban un aprendizaje autónomo por parte del estudiante. En primer lugar se mencionó el hecho de que éstos corrigen instantáneamente el error y recompensan por medio de animaciones u otros medios al alumno cuando completa la actividad correctamente.

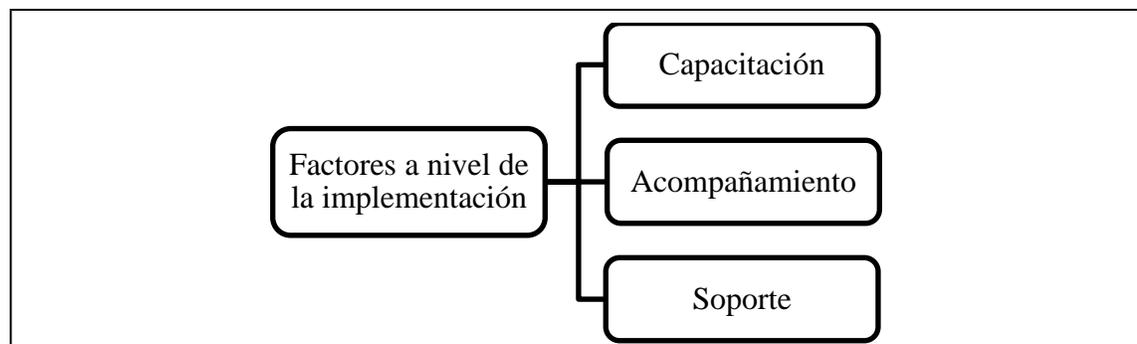
Por otra parte, uno de los profesores que utilizó la plataforma para enviar tareas para la casa, recalcó el hecho de que la plataforma por tener acceso desde la web permitía un uso ilimitado y eso facilitaba un reforzamiento continuo por parte de los alumnos.

*“Para ellas fue muy fácil captar todo lo que era la notación científica, y al 7° A en comparación me costó mucho. Yo pienso que es porque se podían meter a la plataforma las veces que quisieran y hacer los ejercicios las veces que quisieran en sus casas” (E7, 2)*

- **Comodidad**

Otro punto destacado fue que la plataforma es una fuente para que tanto alumnos como profesores investiguen de manera segura, sin intervenciones publicitarias o de contenido inadecuado.

### e) Factores a nivel de la implementación



**Figura 5.6:** Estructura factores de adopción de TIC a nivel de la Implementación

**Tabla 5.5:** Detalle factores de adopción de TIC a nivel de la Implementación

Factores a Nivel de la Implementación	
Barreras	Facilitadores
<u>Capacitación</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación insuficiente</li> <li>• Falta de capacitación alumnos</li> </ul>	<u>Soporte</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistencia en el momento preciso</li> </ul> <u>Acompañamiento</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación en el uso</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Medida de control</li> </ul>

#### i. Barreras

- Capacitación

En relación a la capacitación de los profesores las opiniones a nivel de los profesores fueron contradictorias. La mitad de los profesores y también los más jóvenes, señalaron que la capacitación les pareció adecuada y de extensión suficiente, de hecho uno de ellos la comparó con la capacitación para la pizarra interactiva, mencionando que a diferencia

de ésta había sido desarrollada por una persona no suficientemente entendida y que no había dado la instancia para experimentar con la herramienta.

Sin embargo, el resto de los profesores opinó que ésta fue deficiente tanto en profundidad y duración, y que esto obstaculizó y limitó su uso posterior.

*"La capacitación es importante. El profesor se tiene que familiarizar con el uso de la plataforma, con la confección de las tareas, con la búsqueda de los contenidos (...) El hecho mismo de preparar cosas sin tener la adecuada capacitación, me requirió mucho tiempo, más de lo que yo estaba dispuesto a dar "(E6, 3-4)*

*"Yo creo que la capacitación fue...tendría que haber sido un poco más intensa, ¿ya?, porque hay muchas cosas que en el camino fui como aprendiéndolas...Yo pienso que uno tendría que haber tenido una capacitación mayor, como para crear más cosas"(E4, 2)*

Por otra parte, respecto a la capacitación de los alumnos se señaló que fue un obstáculo que ésta no se realizara formalmente, ya que los alumnos presentaron confusiones respecto al uso de la plataforma, como se señala factores a nivel de la tecnología.

*"Fue muy rápida, fue así como flash (capacitación al niño). Ahora, yo entiendo que estos niños de repente saben más tecnología que uno, pero al juego, a lo que ellos quieren." (E4, 20)*

## **ii. Facilitadores**

- Soporte técnico

Como se señaló en la sección de metodologías, se otorgó soporte técnico a los profesores tanto de parte del equipo investigador como de Núcleo Educativo. Se destacó la pronta respuesta y solución a los problemas técnicos que presentara la plataforma.

- Acompañamiento

Éste fue un aspecto muy bien evaluado por parte de los profesores, ya que fue un apoyo continuo para los profesores en el proceso de adopción de una nueva herramienta. Se destacó la ayuda y orientación personalizada que el acompañamiento proveía. En cierto sentido éste suplió el déficit que algunos profesores percibieron luego de la capacitación. Además se valoró que en éste se hayan sugerido sitios educativos externos para complementar los contenidos de la plataforma. Un profesor señaló lo siguiente cuando se le preguntó si notaba alguna diferencia en forma y frecuencia de uso entre ambos periodos (con y sin acompañamiento)

*“No, a mí me dio mucho trabajo no más. Pero, con respecto a comparativamente no. Yo fui la que sufrió la falta de apoyo pero tuve que dedicarle más tiempo no más” (E7,7)*

Por lo tanto el acompañamiento es una forma para que aclaren sus dudas más eficazmente, sin invertirle tanto esfuerzo y tiempo a la herramienta. Por otra parte, es interesante señalar que uno de los profesores mencionó que el acompañamiento semanal era también una especie de medida de presión para utilizar la plataforma.

*“Yo creo ahí está la gracia del asunto, o sea si no están todo el rato ahí. No lo voy a llamar molestando, pero en el buen sentido de la palabra. Uno no se toma la conciencia de hacerlo siempre. Pero igual es mucho más fácil para uno, no programarse tanto y hacer una clase de plumón y lápiz y pizarra” (E6, 2)*

En este punto, es interesante evaluar el nivel de uso de los profesores en la plataforma, durante y después del periodo de acompañamiento. En la Tabla 5.6 se muestra la actividad de cada profesor en la plataforma para ambos periodos según los registros de la plataforma.

**Tabla 5.6:** Actividad del profesor en la plataforma durante y después del periodo de acompañamiento

Profesor	Periodo con acompañamiento			Periodo sin acompañamiento		
	N° sesiones	N° secuencias	N° actividades para alumnos	N° sesiones	N° secuencias	N° actividades para alumnos
1	97	3	5	48	0	3
2	22	1	4	6	0	0
3	37	1	4	1	0	0
4	19	0	4	1	0	0
<b>Total</b>	<b>175</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Fuente: Plataforma yAprende

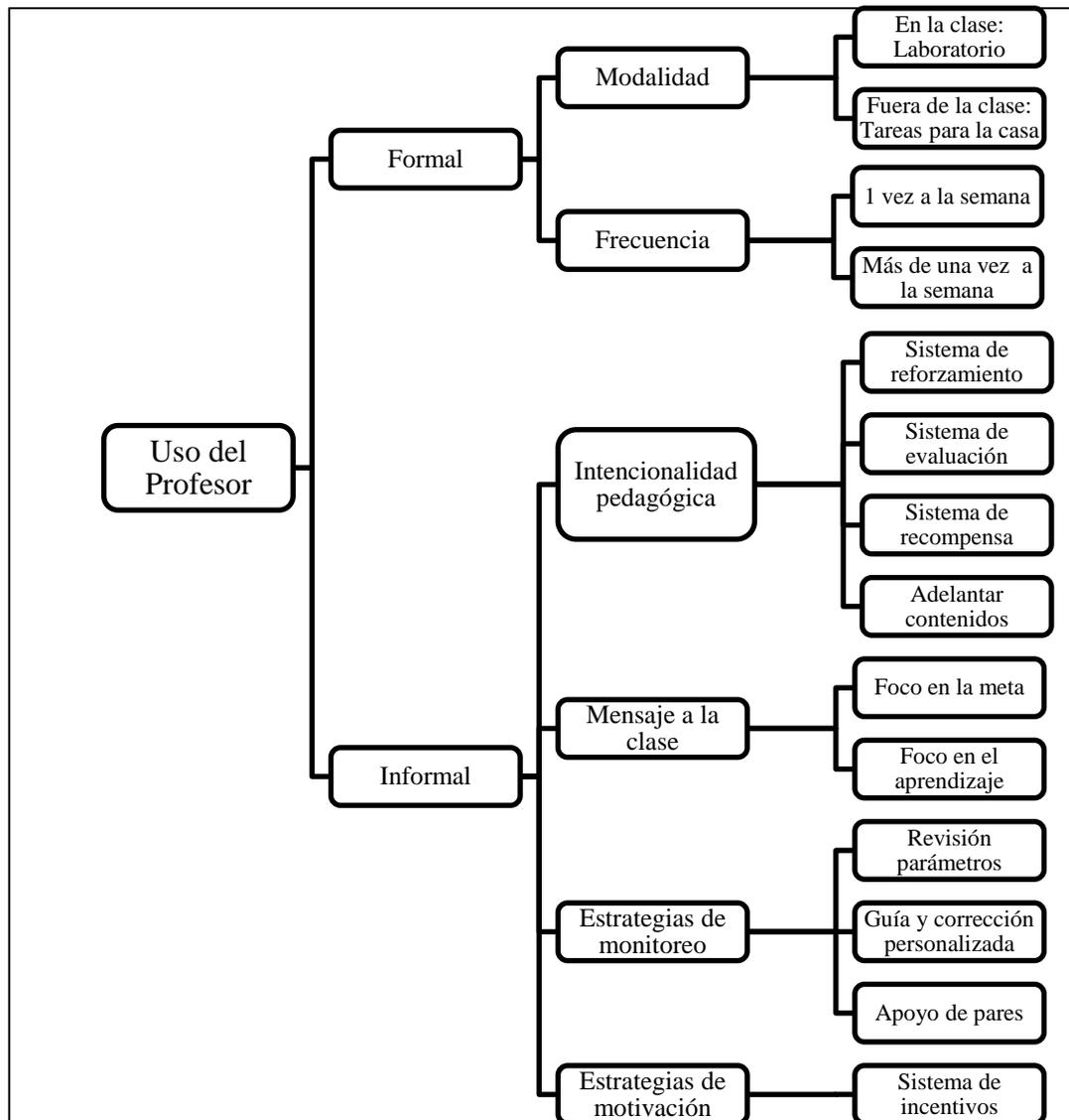
Se observa que existe una marcada diferencia entre ambos periodos. Si se suman las secuencias y actividades para alumnos para cada periodo, se obtiene que en el periodo de acompañamiento hubo un total de 22 secuencias y actividades, a diferencia del periodo sin acompañamiento que presentó solamente 3 y de un solo profesor. Esto es evidencia de que el acompañamiento es clave, tanto por un tema de apoyo continuo al profesor como por la supervisión que ejerce sobre los profesores.

### **5.1.2 Uso de la plataforma online de objetos de aprendizaje**

Pregunta de investigación 2: ¿Cómo usan profesores y alumnos la plataforma de objetos de aprendizaje en la clase?

En esta sección en primer lugar se describen las principales dimensiones del uso del profesor de una plataforma de objetos de aprendizaje en la clase de matemáticas. En segundo lugar, se describen las principales dimensiones del uso del alumno. Es importante mencionar que estas dimensiones emergentes tanto para el uso del profesor como el del alumno surgieron a partir del análisis de las entrevistas a los profesores.

Para finalizar se analiza la relación del uso del profesor y el uso del alumno, realizando una comparación de los distintos casos, complementando la perspectiva del profesor con registros presentes en la plataforma.

a) **Uso del Profesor**

**Figura 5.7:** Dimensiones del Uso del Profesor

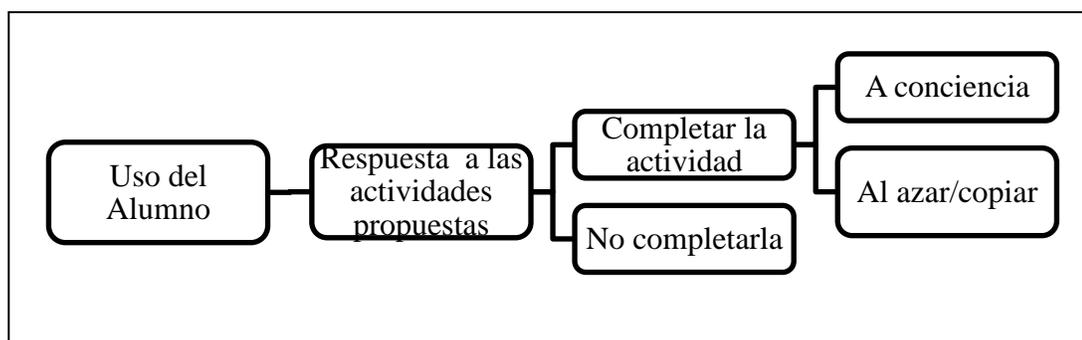
En la Figura 5.7 se encuentran graficadas las diferentes dimensiones del uso del profesor, las cuales emergieron a partir del relato del profesor en cuanto a su experiencia principalmente durante el periodo de acompañamiento. Cada una de estas dimensiones posee a su vez sus propias dimensiones las que se especifican a continuación.

- i. Dimensiones formales:** Son aquellas dimensiones más visibles del uso del profesor, las cuales además de depender del profesor dependen de condiciones del contexto, como la presencia y disponibilidad de infraestructura.
  - **Modalidad:** Forma como el profesor utilizó la plataforma con los alumnos. Las 2 principales modalidades utilizadas fueron:
    - Uso en la clase: Trabajo conjunto con los alumnos en el laboratorio de computación.
    - Uso fuera de la clase: Asignación de tareas para que el alumno las realice en la casa vía online o en las dependencias del establecimiento.
  - **Frecuencia:** Los profesores utilizaron en promedio la plataforma 1 vez a la semana.
- ii. Dimensiones informales:** Son aquellas dimensiones del uso del profesor que no son tan evidentes y que dependen principalmente del profesor.
  - **Intencionalidad:** Cuál era el objetivo pedagógico con el que el profesor utilizó la plataforma.
    - Sistema de reforzamiento: La plataforma se utilizó con el propósito reforzar los contenidos pasados por el profesor.

- Sistema de evaluación: La plataforma se utilizó con el propósito de evaluar a los alumnos
  - Sistema de motivación: La plataforma se utilizó como un medio para motivar a los alumnos en la asignatura.
  - Adelanto de contenidos: La plataforma se utilizó para generar conocimientos previos a la clase en los alumnos.
- **Mensaje a la clase:** El objetivo de la actividad con la plataforma transmitido desde el profesor a sus alumnos
- Foco en la meta: Se da importancia a la completitud de la actividad, idealmente el logro del 100% de ésta
  - Foco en el aprendizaje: Se transmite a los alumnos que lo importante es hacer la actividad a conciencia para lograr un verdadero aprendizaje.
- **Estrategias de monitoreo:** Todas aquellas acciones que tomó el profesor para controlar, asesorar y acompañar a sus alumnos en cuanto al trabajo en la plataforma
- Revisión de parámetros: Revisión de los parámetros que entregaba la plataforma, tales como el porcentaje de logro, pistas que pidió el alumno, tiempo por sesión y frecuencia de ingreso. Esta revisión no siempre implicaba una posterior retroalimentación al alumno.
  - Guía y corrección personalizada: Los profesores que tuvieron la posibilidad de acceder con los alumnos al laboratorio, asesoraban en persona a los alumnos sobre las actividades de la plataforma. Los que no tenían acceso al laboratorio, luego de revisar los parámetros de la plataforma como las pistas y el tiempo, corregían a los alumnos durante la clase.

- Apoyo de pares: Este consistió en la creación de grupos de trabajo en laboratorio conformados por alumnos aventajados en cuanto al manejo de computadores y desaventajados, de manera de lograr que los mismos alumnos se apoyaran entre sí
- **Estrategias de motivación:** Acciones realizadas por el profesor para motivar y fomentar el trabajo de los alumnos en la plataforma.
- Sistema de incentivos: Otorgamiento de décimas a los alumnos por las tareas realizadas

## b) Uso de los alumnos



**Figura 5.8:** Dimensiones del Uso del alumno

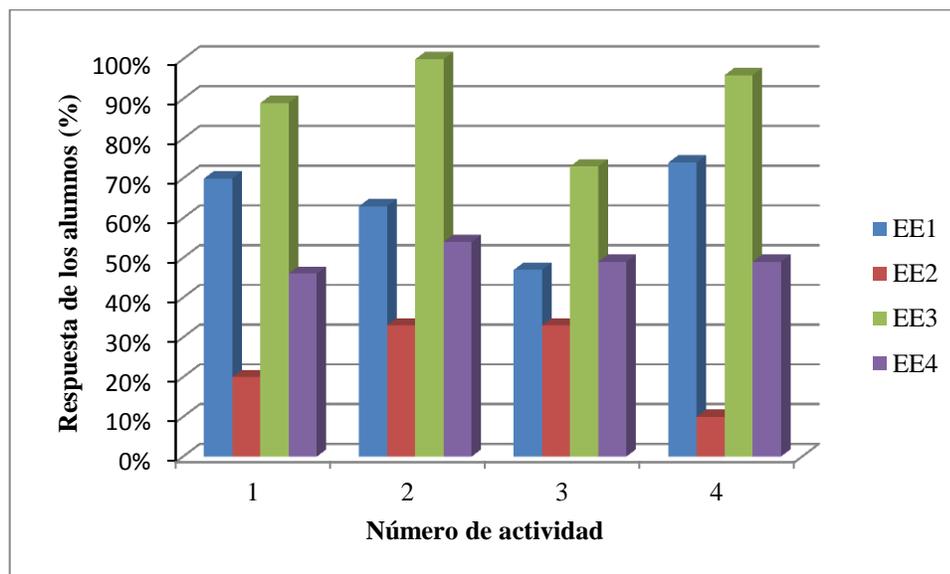
Las dimensiones del uso del alumno surgieron a partir de la percepción del profesor acerca del comportamiento de los alumnos hacia las actividades con la plataforma.

### i. Respuesta a las actividades propuestas

Uno de los indicadores más importantes para el profesor es la respuesta de los alumnos ante las actividades propuestas, dependiendo del resultado ésta se clasifica en lo siguiente:

- Completar la actividad: Se da cuando el alumno ingresa a la plataforma y realiza la actividad propuesta.
  - A conciencia: Este es el escenario ideal para un profesor en cuanto al uso de la plataforma por parte de los alumnos, ya que en esta situación los alumnos realizan la actividad seriamente, constituyendo una actividad de aprendizaje.
  - Al azar/copiar: Existen distintas tácticas que el alumno puede utilizar para cumplir con la actividad propuesta en el menor tiempo posible, sin realizar esfuerzo mental alguno. En primer lugar, la plataforma por factores estructurales permite que un alumno itere hasta encontrar la respuesta correcta. Por otra parte, al igual que una actividad tradicional en clases, cuando los alumnos trabajan en conjunto en el laboratorio es posible que se copien las respuestas. En ambos escenarios la actividad de aprendizaje pierde valor.
  
- No completar la actividad: Existieron alumnos que derechamente no completaron la actividad propuesta, ya sea en el laboratorio o en la casa.

En el gráfico 5.1 se muestra el porcentaje de alumnos que completaron las actividades propuestas por el profesor obtenido a través de los registros presentes en la plataforma. Este valor es independiente del porcentaje de logro que obtuvieron los alumnos en la tarea.



**Gráfico 5.1:** Nivel de respuesta de los alumnos a las actividades propuestas por el profesor durante el acompañamiento EE: Establecimiento / Fuente: Plataforma yAprende

También se muestra en la Tabla 5.7 el promedio de respuesta de los alumnos para todas actividades en cada establecimiento.

**Tabla 5.7:** Promedio de respuesta de los alumnos a las actividades propuestas durante el acompañamiento

EE	Promedio de respuesta (%)
1	64%
2	24%
3	90%
4	50%

Hay que tener presente que estos porcentajes solo indican si el alumno realizó o no la tarea y no distinguen si el alumno hizo la actividad a conciencia o no.

### 5.1.3 Consecuencias de uso

Pregunta de investigación 3: ¿Cuáles son las consecuencias percibidas del uso de TIC para alumnos y profesores?

#### a) Descripción consecuencias en alumnos y profesores

En esta sección se describen las consecuencias percibidas por los profesores, tanto para los alumnos como para ellos mismos luego de utilizar la plataforma de OA de aprendizaje en la asignatura.

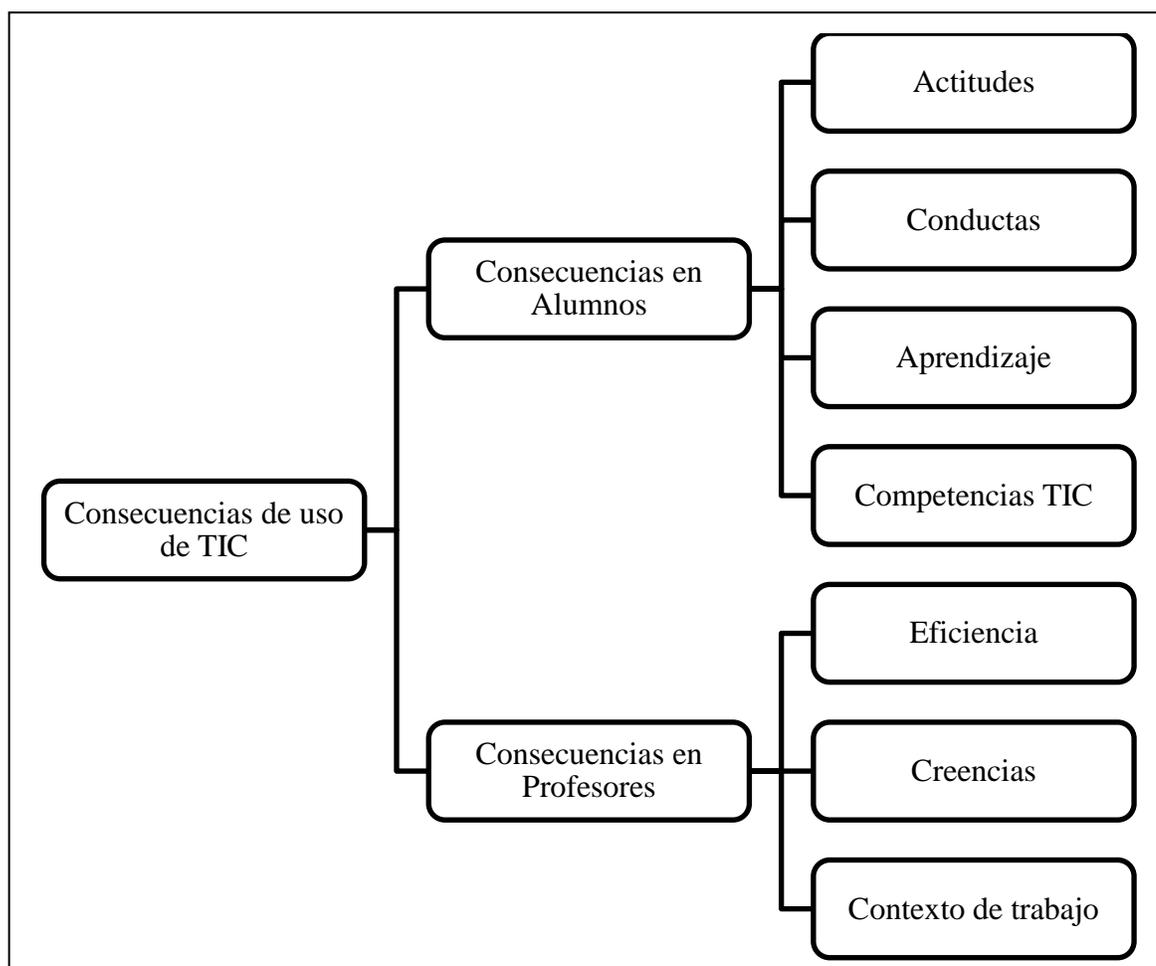


Figura 5.9: Estructura consecuencias de uso de TIC

**Tabla 5.8:** Detalle de Consecuencias de uso de TIC

Consecuencias de uso de TIC	
Consecuencias en Alumnos	Consecuencias en Profesores
Positivas	Positivas
<u>Actitudes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta Motivación</li> <li>• Fomenta la participación en clases</li> <li>• Promueve interés por los contenidos</li> <li>• Fomenta la autodisciplina</li> <li>• Cooperación entre alumnos</li> </ul> <u>Aprendizaje</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor comprensión de contenidos</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Mejora en el rendimiento</li> </ul> <u>Competencias TIC</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de competencias TIC</li> </ul>	<u>Eficiencia profesor</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor velocidad de avance por los contenidos</li> </ul> <u>Contexto de trabajo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor relación con los alumnos</li> </ul> <u>Creencias</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionamiento a metodología tradicional</li> </ul>
Negativas	Negativas
<u>Conductas</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abuso de las pistas</li> <li>• Mal comportamiento alumnos en laboratorio</li> </ul>	<u>Contexto de trabajo</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor carga de trabajo</li> <li>• Dificultad en el monitoreo alumnos</li> </ul>

**i. Consecuencias en Alumnos**

**- Positivas**

- Actitudes

Es de común acuerdo entre los profesores que las TIC son un medio para motivar al estudiante, ya que contribuyen a hacer más dinámicas y entretenidas las clases, lo que fomenta el interés y atención del estudiante.

Luego de la experiencia con la plataforma, la mayoría de los profesores evidenciaron un aumento en la participación en clases por parte de los alumnos, y en algunos casos incluso por parte de alumnos con bajo nivel de participación anterior. Esto se puede deber a que con el uso de la plataforma los alumnos podían reafirmar sus conocimientos, lo que los podía hacer más seguros al hablar frente a sus compañeros.

Otro aspecto positivo que evidenciaron algunos profesores fue el aumento en el interés por los contenidos, lo que se vio reflejado en las preguntas realizadas al profesor.

*"¿Qué más positivo que un niño te diga: oiga profe es que fíjese que aquí esto no lo entendí, mire es que...? Positivo, por último se motivaron y preguntaron, muy positivo, en ese sentido, y sin la necesidad que uno les esté diciendo: "¿Y qué no entendieron de la tarea?" (E6, 14)*

Los últimos 2 aspectos mencionados a nivel actitudinal fueron mencionados por el profesor 3. En primer lugar, señala que la plataforma le ayudó a que los alumnos autorregularan la disciplina.

*"Cuando están trabajando en la plataforma no hago callar, ni pido que pongan atención, ni que hagan las tareas, porque si ellas andan paseando y se acabó el tiempo de la clase, ellas son las que se quedan sin la tarea hecha" (E7, 6)*

Este profesor además destacó que trabajar en el laboratorio con la plataforma promovió la cooperación entre alumnos, ya que el trabajo en laboratorios era en parejas conformadas por alumnos tecnológico-expertos y principiantes.

- Aprendizaje

Todos los profesores excepto el profesor 4, mencionaron que la plataforma tenía impacto positivo sobre el aprendizaje de los alumnos. Existen características propias de los objetos de aprendizaje que facilitan y mejoran el aprendizaje por parte de los alumnos. Se señaló que ayudan a concretizar lo abstracto de la asignatura de matemáticas, mejorando la comprensión de los alumnos.

Por otra parte, permiten que los alumnos aprendan de manera autónoma, fomentando la investigación. El profesor 3 mencionó que necesitó hacer menos refuerzo ya que se apoyó en la investigación realizada por los alumnos.

*“Me di cuenta que en la forma que aprendieron, digamos, prácticamente una...aprendieron solitas casi, pero las preguntas que me hacían fijate eran bien específicas. Yo pensé que se iban a perder y todo, no...estaban bien específicas” (E7, 1-2)*

Finalmente este mismo profesor señaló que el uso de la plataforma ayudó a mejorar el rendimiento de los alumnos, debido a que las notas deficientes disminuyeron.

Por otra parte, a modo de síntesis se les preguntó a los profesores, qué porcentaje de alumnos del curso ellos estimaban se habían visto beneficiados con el uso de la plataforma, los que se muestran en la Tabla 5.9.

**Tabla 5.9:** Porcentaje de alumnos beneficiados por el uso de la plataforma según la percepción del profesor

N° de Profesor	Porcentaje de alumnos beneficiados
1	45%
2	17%
3	85%
4	40%

- Competencias tecnológicas

Finalmente, la mitad de los profesores señalaron que este tipo de iniciativas eran un buen medio para acercar a los alumnos a la tecnología, ayudando a desarrollar habilidades tecnológicas en alumnos y preparándolos para las demandas del futuro.

- **Negativas**

- Conductas

El abuso de las pistas por parte de los alumnos, fue un aspecto mencionado por la mitad de los profesores. Existe el temor que el alumno no haga la tarea a conciencia y se base solamente en las pistas para desarrollar la actividad, sin haber aprendizaje de por medio.

Por otra parte, en el establecimiento 4, un gran porcentaje de los alumnos no tuvieron un buen comportamiento en el laboratorio al usar la plataforma, ya sea porque ingresaban a otros sitios externos o porque realizaban la actividad de mala manera, copiando al compañero o acudiendo a las pistas.

**ii. Consecuencias en profesores**

- **Positivas**

Aunque lo más mencionado fueron las consecuencias para los alumnos, algunos profesores nombraron algunas consecuencias positivas para ellos mismos, aunque en bastante menor grado.

- Eficiencia profesor

El profesor 3, que declaró haber tenido mayor velocidad de avance por los contenidos del currículum debido a que pudo descansar más en el trabajo de sus alumnos en la plataforma.

- Contexto de trabajo

El profesor 4, declaró que este tipo de iniciativas TIC le ayudaban a mejorar la relación con sus alumnos

- Creencias

El profesor 2, señaló que la participación en este proyecto gatilló el inicio de un proceso de cuestionamiento a las metodologías tradicionales, en el sentido de enfocarse más hacia los intereses y gustos de los alumnos, en vez de lo que es cómodo para el profesor.

- **Negativas**

- Contexto de trabajo

Algo en que coincidieron todos los profesores consistió en la carga adicional de trabajo que implicaba integrar la plataforma a la clase, principalmente en lo referente a armar una secuencia o tarea para la clase. Se señaló que esto significaba invertir tiempo y

esfuerzo en buscar y revisar los objetos de aprendizaje. Un profesor señaló que la plataforma era una ayuda en la clase misma, pero una carga fuera de ésta.

Por último, algunos profesores coincidieron en lo difícil que era monitorear el trabajo de los alumnos cuando se trabajaba en la plataforma, tanto cuando la actividad era en el laboratorio como cuando se publicaban tareas a las casa. El profesor 4 tuvo dificultades al manejar la clase, tanto en términos de controlar la conducta, como de monitorear y asesorar a los alumnos que lo necesitaban.

*“La mitad estaba jugando y la mitad estaba trabajando, entonces tú recorres la sala (...):"oye sale del juego" "trata de trabajar" y otro (alumno) "tío no entiendo este contenido" entonces esa es la dinámica que se dio más o menos" (E8, 9)*

### 5.1.4 Modelo

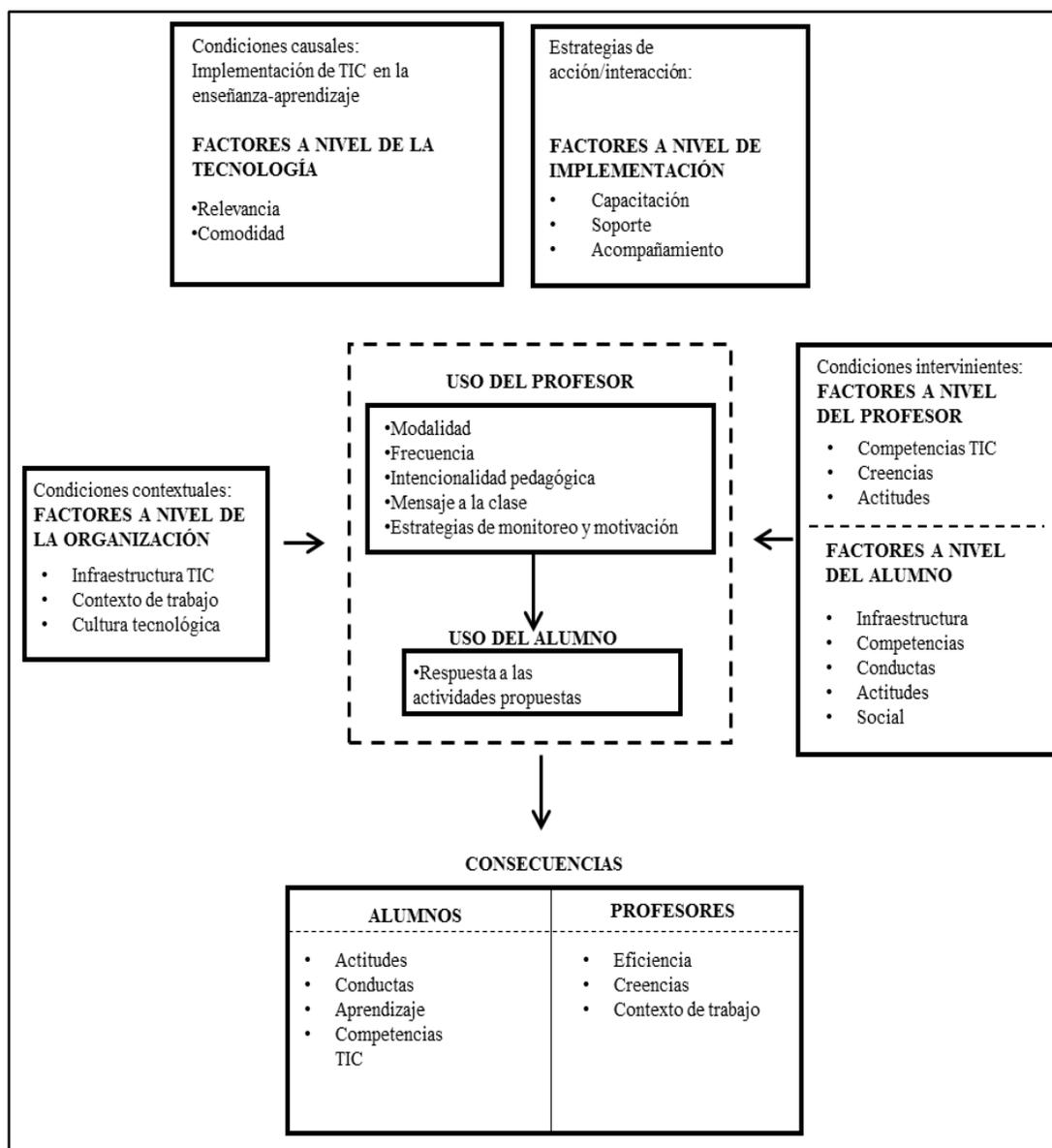


Figura 5.10: Uso del profesor y del alumno de TIC en la enseñanza-aprendizaje: Factores y consecuencias

### **a) Explicación del modelo**

Con la ayuda de la herramienta analítica paradigma de la Teoría Fundamentada (ver sección 4.5.1) se relacionaron todas las categorías descritas en las secciones anteriores y se las posicionó en el modelo teórico presente en la Figura 5.10.

El fenómeno central estudiado fue el uso de TIC por parte del profesor y del alumno en la enseñanza-aprendizaje. Tanto el uso del profesor como el uso del alumno están representados por las respectivas dimensiones descritas en la sección 5.1.2. En el modelo también se ilustra la influencia del uso del profesor (en todas sus dimensiones) en el uso del alumno, cuyo único indicador en este caso es la respuesta a las actividades propuestas.

El uso de TIC por parte de profesores y alumnos, en este caso fue causado o detonado (condición causal) por la implementación de una plataforma de objetos de aprendizaje en la asignatura de matemáticas. Esta plataforma posee características propias que facilitan (facilitadores) u obstaculizan (barreras) su uso por parte de profesores y alumnos, y que en este caso corresponden con los factores a nivel de la tecnología detallados en la sección 5.1.1 letra d. Por otra parte, las estrategias de acción/interacción son todas aquellas estrategias utilizadas para apoyar a profesores y alumnos específicamente en el uso de la plataforma y que en este caso atañen a los factores a nivel de implementación (sección 5.1.1 letra e)

Por otra parte, existen otro tipo de condiciones que influyen en el uso que se le da a las TIC en la enseñanza-aprendizaje y son las propias a la organización donde se realiza la implementación y a los actores que participan de ésta. En primer lugar, están aquellas propias del contexto donde se realiza el uso de TIC y que en este caso corresponden a los factores a nivel de la organización (sección 5.1.1 letra a). Por otro lado, están las condiciones intervinientes que son aquellas que mitigan o de alguna manera alteran el

impacto de las condiciones causales y en este caso están asociadas a los factores a nivel del profesor y del alumno descritos en la sección 5.1.1 letras b y c.

Finalmente, se ilustran las consecuencias de la implementación de TIC y su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tal como se describió en la sección 5.1.3 éstas se clasifican en consecuencias para alumnos y para profesores. Las consecuencias son un indicador clave para evaluar la experiencia e influyen en el posterior uso de la herramienta por parte del profesor.

## **b) Condiciones críticas para el uso**

Existen factores o condiciones críticas que influyen en el uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte de profesores y alumnos, los cuales surgieron al integrar el relato del profesor con la observación de los hechos por parte del equipo investigador. A continuación se detallan éstos para las categorías descritas en la Figura 5.10.

### **i. Condiciones contextuales: Factores a nivel de la organización**

La mayor cantidad de factores críticos provienen de la organización. Esto es natural ya que este tipo de iniciativas necesitan como base el respaldo de la organización.

- Falta de infraestructura TIC adecuada: En la mayoría de los establecimientos el mayor problema no era la falta de infraestructura tecnológica, sino que ésta no estaba disponible para el uso del profesor, especialmente en lo que se refiere al laboratorio de computación. Si a esto se le suma el hecho de que en algunos casos no se cuenta con conexión a internet en salas, se limita enormemente la integración de TIC a las clases, especialmente aquellas que se basan en la web.

- Carga de trabajo cuerpo docente: Esta es la barrera más mencionada por los profesores al justificar la falta de uso de TIC. La gran cantidad de responsabilidades y la percepción del poco tiempo disponible para realizarlas se contraponen al esfuerzo y dedicación que necesitan este tipo de innovaciones, sobre todo en un principio.
- Apoyo e incentivo de uso de TIC: Este factor comunica la prioridad que le da la organización a la integración de TIC en la enseñanza y es necesario para lograr éxito en este tipo de iniciativas. Dada la carga de trabajo de los profesores es fundamental proporcionar el incentivo y apoyo adecuado a profesores para integrar las TIC a la enseñanza-aprendizaje. El apoyo por un lado se refiere a proporcionar o facilitar los recursos TIC cuando el profesor los necesite, pero también se refiere a monitorear los avances del profesor en la materia, aspecto que se cubre con mayor profundidad en el siguiente punto.

## ii. Condiciones intervinientes

- **Factores a nivel del profesor**
  - Interés por las TIC en la enseñanza-aprendizaje: Los profesores que profesaron el interés y entusiasmo por integrar las TIC a la enseñanza-aprendizaje, fueron los que utilizaron en mayor profundidad la plataforma, ya que no consideraron la plataforma como algo circunstancial, sino que la integraron como un elemento más de la clase.
- **Factores a nivel del alumno:**
  - Infraestructura TIC: Uno de los aspectos primordiales fue la falta de acceso de internet en casas de algunos alumnos, entorpeciendo el trabajo con la

plataforma, sobre todo en los casos de los profesores que enviaron tareas para la casa.

- Conductas: Existe una disonancia entre el uso habitual de los computadores por parte de los alumnos (juegos, youtube, facebook), y el uso de éste como una herramienta de estudio, lo que en esta experiencia derivaba en conductas indebidas de los alumnos al trabajar en el laboratorio o la no realización de las actividades para la casa.

### **iii. Estrategias de acción/interacción: Factores a nivel de la implementación**

- Capacitación: Completamente necesaria tanto para profesores como alumnos. De no realizarse debidamente limita u obstaculiza el posterior uso de la herramienta, y puede transformarse en una razón de deserción. Especialmente en el caso de los profesores de más edad, se percibió como débil y fue causa de que éstos invirtieran más del tiempo deseado intentando lograr dominarla. En esta experiencia, se observó también que la capacitación no debe ser solo técnica, sino también pedagógica con el objetivo de orientar al profesor en las diferentes dimensiones del uso y su impacto en la respuesta de los alumnos.
- Acompañamiento: Como se mencionó anteriormente, es importante que el profesor sienta un apoyo y supervisión continua en el proceso de integración de las TIC a las clases. Esto se evidenció claramente al finalizar el periodo de acompañamiento, cuando 3 de los 4 profesores participantes descontinuaron el uso de la plataforma, incluso aquellos que consideraban que la plataforma era una herramienta útil en la enseñanza-aprendizaje. La principal razón que dieron los profesores para esto, es lo difícil que es compatibilizar la serie de responsabilidades como profesor con el tiempo que hay que invertir al trabajar con la plataforma. Por lo tanto, sin recibir el apoyo y supervisión adecuada, es

difícil motivar a los profesores a realizar un esfuerzo extra, incluso cuando la herramienta les parece útil.

**iv. Condiciones causales: Factores a nivel de la herramienta**

- **Material disponible:** Un hecho muy importante para los profesores fue que la plataforma poseyera recursos acordes al contenido que ellos estaban pasando, lo que cumple con el factor de proximidad señalado por Pedró (ver sección 2.2 Factores a nivel de la tecnología). De esta manera se pudo complementar las clases con un recurso atractivo para los alumnos. Sin embargo, la plataforma presentaba deficiencias respecto a la cantidad y complejidad de éstos en algunas temáticas específicas. La presencia de material de calidad, que le dé un valor agregado a las clases de los profesores, es fundamental para que estos encuentren la motivación necesaria para realizar cambios en su rutina actual
- **Interacción con el estudiante:** Otro aspecto muy bien valorado por los profesores, es la capacidad de la plataforma de permitir un aprendizaje autónomo por parte de los alumnos. Se señala que gracias a que ésta está basada en la web, permite que los alumnos accedan ilimitadamente al contenido desde sus casas y aprendan a su propio ritmo.

### 5.1.5 Buenas prácticas

Pregunta de investigación 4: ¿Cuáles son las buenas prácticas de uso pedagógico de TIC que mejoran la participación, motivación y aprendizaje de los alumnos?

En esta sección se analizan y comparan los casos de acuerdo a los efectos observados y percibidos en la participación, motivación y aprendizaje en los alumnos. Para este propósito se consideran como principales indicadores: (1) Respuesta del alumno (Sección 5.1.2): Porcentaje de alumnos que completaron las actividades propuestas por el profesor y, (2) Consecuencias percibidas de uso de la plataforma (Sección 5.1.3)

El análisis se realiza considerando como base las dimensiones de uso de TIC por parte del profesor explicitadas en la Sección 5.1.2.

#### a) Modalidad y frecuencia de uso

**Tabla 5.10:** Detalle de modalidad y frecuencia de uso para profesores participantes

Categoría	Dimensión	N° de Profesor			
		1	2	3	4
<b>Modalidad de Uso</b>	Uso en la clase: Trabajo en laboratorio			x	x
	Uso fuera de la clase: Tareas para la casa	x	x	x	
<b>Frecuencia</b>	1 vez a la semana		x	x	x
	Más de 1 vez a la semana	x			

La modalidad que dio mejores resultados en términos de respuesta del alumno y percepción de consecuencias positivas fue aquella que combinó ambas modalidades: uso en clase y fuera de ésta. En el laboratorio de computación, los estudiantes tienen una instancia formal para trabajar en la plataforma, con el beneficio asociado de contar con la presencia y asesoría del profesor. Luego, en sus casas, los estudiantes pueden usar la plataforma un número ilimitado de veces, reforzando los contenidos a su propio ritmo.

Como se muestra en la Tabla 5.9, el profesor 3 fue el único que combinó ambas modalidades, obteniendo los mejores resultados en términos de respuesta promedio del alumno (90% (Tabla 5.7)) y asimismo fue el que más percibió consecuencias positivas del uso de la plataforma, siendo el único que evidenció un impacto en el rendimiento de los alumnos. Este profesor tuvo la gran ventaja de tener un fácil acceso al laboratorio de computación, con el cual establecía una instancia para que todos los alumnos pudieran acceder a la plataforma. Sin embargo, el acceso por sí solo no garantiza la participación y enganche de los alumnos. Un ejemplo de esto, es el profesor 4 quien tuvo una participación promedio del 50%, siendo superado por el profesor 1 quien utilizó solo la modalidad de las tareas.

Esta dimensión de uso del profesor, es una de las que más se ve afectada por condiciones de la organización. Un buen ejemplo de esto es el profesor 1 quien obtuvo la segunda mejor respuesta de parte de los alumnos (64%) y que solo pudo utilizar la plataforma fuera de la clase, debido a la falta de acceso a infraestructura tecnológica. Este es un buen ejemplo, en que el uso e integración de TIC en por parte de profesores en la enseñanza-aprendizaje, se ve coartado por factores extrínsecos a él.

*“Quisiera haberlo llevado a la sala pero no se pudo, por lo tanto di la herramienta de tareas que era lo más deficiente en el trabajo de los alumnos (...) Eso fue lo más deficiente: no poder llevar una secuencia didáctica y exponerla” (E5, 11)*

Según la percepción del profesor, basarse exclusivamente en el trabajo autónomo de parte de los estudiantes, no es una tarea fácil debido a la realidad presente en su establecimiento.

*“Nosotros no podemos desconocer que mi entorno, mis alumnos se quedan con lo de la clase. No hay un papá motivador atrás, y que le interese que el niño venga acá a aprender. Muchos de nuestros apoderados les interesa que el niño pase (...) El pasar de curso, de sala en sala, ir hasta cuarto medio sin haber tenido un conocimiento importante” (E5, 3-4*

A pesar de que comparativamente este profesor se caracterizó por un buen uso pedagógico de la herramienta y fue uno de los profesores que mejor respuesta tuvo por parte de los alumnos, no quedó tan satisfecho con el impacto que logró con el uso de ésta, ya que por factores a nivel de la organización o de los mismos alumnos no pudo explotar todo su potencial.

Con respecto a la frecuencia de uso, no se pueden extraer muchas comparaciones a partir de esta experiencia debido a que todos los profesores lo utilizaron de una manera similar en el periodo de acompañamiento, y solo uno continuó utilizándola posterior a este periodo. Sin embargo, algunos profesores mencionaron que para que este tipo de iniciativas tengan impacto significativo en los alumnos es importante crear en ellos un hábito de uso de TIC con propósitos educativos, ya que como se dijo anteriormente los alumnos las utilizan principalmente para entretenerse. Por esta razón es importante que éstas se usen de manera continua, de manera de lograr un cambio cultural en los alumnos.

## b) Intencionalidad pedagógica

**Tabla 5.11:** Detalle de intencionalidad pedagógica para profesores participantes

Categoría	Dimensión	N° de Profesor			
		1	2	3	4
<b>Intencionalidad pedagógica de uso</b>	Sistema de reforzamiento	x	x	x	x
	Sistema de evaluación				x
	Sistema de recompensa				x
	Adelantar contenidos	x			

En este punto, es recomendable que los profesores realicen una evaluación previa de las ventajas y desventajas de la herramienta TIC, de manera que el consecuente uso explote las mejores características de la tecnología y tome precauciones sobre las debilidades de la herramienta.

Como se observa en la Tabla 5.11 todos los profesores utilizaron la plataforma como un sistema de reforzamiento y respecto a este punto quedaron bastante satisfechos. Esta característica se encontraba entre las fortalezas de plataforma, por lo que dada una adecuada contextualización produjo buenos resultados en los alumnos. Por ejemplo, cuando se le preguntó al profesor 3 si creía que la plataforma tenía potencial respondió lo siguiente:

*“Claro, claro, por supuesto que tiene potencial. En el solo hecho de que las niñas pueden entrar las veces que quieran y repasar su tarea, les está reforzando los contenidos. Entonces se va a subir el rendimiento, obviamente.”(E7, 5)*

El profesor 1, por otro lado, la utilizó también en una ocasión para adelantar contenidos, preocupándose de contextualizar la actividad previamente, quedando también bastante contento con los resultados.

*“Yo hablé de Pitágoras, de este filósofo, matemático y que hasta en la actualidad se ocupaba, y dónde se ocupaba, su teoría, y que era reconocido por gente no sabía matemática pero sabía quién era Pitágoras, y di la tarea. Y después cuando empecé a analizar la tarea, dije “no van a poder hacerla”. ¿Cómo la hicieron? No sé, a lo mejor buscaron puras pistas...no importa. Pero ya los motivé, y hubo gente cuando yo puse el triángulo rectángulo, los catetos y la hipotenusa...” ¡Ahí al cuadrado!”, o sea, participó gente que no había abierto la boca.”(E5, 4)*

Sin embargo, si un profesor malentende el potencial de una herramienta, se pueden cometer errores en su uso. Por ejemplo, el profesor 4 utilizó la plataforma también con el objetivo de evaluar a los alumnos mediante su uso. Como se mencionó anteriormente, la plataforma tenía deficiencias en cuanto a la confiabilidad del sistema de evaluación incorporado. El resultado fue que la plataforma no alcanzó las expectativas del profesor, ya que la utilizó centrándose en una de sus debilidades.

El resto de los profesores, a pesar de notar esta debilidad, no la consideraron fundamental debido a que sus expectativas no estaban centradas en este punto. Por otra parte, este mismo profesor, utilizó la plataforma también como un medio para recompensar a los alumnos, ya que condicionó la asistencia al laboratorio al trabajo en clases, de manera que si los alumnos trabajaban y hacían sus deberes en la clase serían premiados con poder ir al laboratorio. En este punto es importante destacar que aunque la intencionalidad no incide tan claramente la respuesta de los alumnos, dependiendo de su naturaleza puede transmitir mensajes indirectos al alumno, como que por ejemplo el trabajo en el laboratorio es un premio y por lo tanto no es parte seria de la clase.

### c) Mensaje a la clase

**Tabla 5.12:** Detalle de mensaje a la clase para profesores participantes

Categoría	Dimensión	Nº de Profesor			
		1	2	3	4
<b>Mensaje a la clase</b>	Foco en la meta		x		x
	Foco en el aprendizaje	x		x	

El mensaje a la clase es esencial para la respuesta del estudiante y para las actitudes que toman éstos respecto al uso de tecnologías en la clase. En este, el profesor comunica a los alumnos el posicionamiento de la actividad TIC en la asignatura. Cuando el foco es en el aprendizaje, el profesor comunica a sus alumnos que ésta es una parte integral de la clase y por lo tanto debe tomarse seriamente. En el caso contrario, cuando el foco es en la meta, el estudiante puede interpretar que el trabajo con TIC es algo separado del resto de las actividades de la asignatura, por lo que no tiene la misma importancia.

Como se puede observar en el Gráfico 5.1 los profesores 1 y 3 cuyo foco estaba en el aprendizaje, tuvieron sostenidamente mejor respuesta de los alumnos que el resto de los profesores durante el periodo de acompañamiento. De hecho, la respuesta promedio de los profesores 1 y 3 es de un 77% contra un 37% de los profesores 2 y 4. Estos profesores coincidentemente fueron los que estimaron un mayor porcentaje de alumnos beneficiados con el uso de la herramienta (Consecuencias de Uso, Tabla 5.9).

Cuando se posee foco en la meta, se puede estar transmitiendo indirectamente a los alumnos que el trabajo en la plataforma es algo externo o casual, ya que no se le integra al resto de las actividades de aprendizaje de la clase, afectando la actitud de los estudiantes respecto a la actividad propuesta. Un buen ejemplo de esto se observó en el

establecimiento 4, donde un alto de porcentaje de los alumnos viendo que el objetivo era solo completar la actividad y que ésta no tenía mayor incidencia en la clase, no la realizaban correctamente o utilizaban la ocasión para ingresar a otros sitios y entretenerse(Ver Uso del Alumno, sección 5.1.2). En consecuencia, este profesor tuvo bastantes problemas en controlar el comportamiento de los alumnos en el laboratorio. De hecho, fue el único que no percibió consecuencias positivas en el aprendizaje de los alumnos, solo a nivel actitudinal, y fue el que más mencionó consecuencias negativas, especialmente referente a la conducta de los alumnos.

El mensaje a la clase es un aspecto bastante sutil y en algunos casos poco consciente por parte de los profesores, ya que en ocasiones puede ser explicitado de manera directa a los alumnos o en otros casos transmitido por medio de acciones. Por ejemplo, el profesor 1 lo comunicaba explícitamente a sus alumnos.

*“No es para cumplir que la profe vea un 100%. Eso les digo yo, que no interesa que yo vea el 100, “interesa lo que tú aprendas porque es para ti no para mi” (E5, 6)*

El profesor 3, por su parte realizó interrogaciones asociadas a los contenidos pasados en la plataforma. Ésta es una manera de transmitir a los alumnos que el objetivo al trabajar con la plataforma es aprender.

*“Yo veía el tiempo en que ellas se metían al computador, y después hacía interrogaciones cortitas en clases. Interrogaciones acerca de los contenidos, y esas interrogaciones cortitas las promediamos y pusimos nota” (E7, 11)*

Los profesores 2 y 4, en cambio, principalmente controlaban la completitud de la actividad. Éstos descansaron más en el porcentaje entregado por la plataforma y se centraron en verificar que los alumnos completaran éste.

#### **d) Estrategias de monitoreo y motivación**

**Tabla 5.13:** Detalle de estrategias de monitoreo y motivación para profesores participantes

Categoría	Dimensión	N° de Profesor			
		1	2	3	4
<b>Estrategias de monitoreo</b>	Revisión parámetros	x	x	x	x
	Guía y Corrección Personalizada	x		x	x
	Apoyo de pares			x	
<b>Estrategias de motivación</b>	Sistema de incentivos	x	x		

Las estrategias de monitoreo y motivación son esenciales para mantener la respuesta de los alumnos, especialmente cuando éstas se desean implementar de manera periódica. Es importante hacer ver a profesores, que las tecnologías no pueden hacer el trabajo por sí solas, ya que los alumnos necesitan de una adecuada guía, control y estímulo al utilizarlas.

Al observar la Tabla 5.13, se puede observar que el profesor 2 es el que acudió a menos estrategias de monitoreo y coincidentemente es el que obtuvo más baja respuesta de los alumnos al utilizar la plataforma (24%). Si se le compara con el profesor 1, el cual poseía prácticamente la misma modalidad, frecuencia e intencionalidad de uso, se obtiene que el profesor 1 tiene en promedio un 40% más de respuesta de los alumnos que el profesor 2. Las principales diferencias en estos casos se presentan a nivel de mensaje y estrategias de monitoreo. Por lo tanto, se puede concluir que cuando la modalidad se basa exclusivamente en el autoaprendizaje, la respuesta es mucho más sensible a estos aspectos.

El profesor 2, reconoce en este punto que hubo un tema de falta de acompañamiento de él a los alumnos, ya que asume haberlos dejado un poco solos en cuanto al trabajo en la

plataforma. En general este profesor reconocía las potencialidades y consecuencias positivas del uso de la plataforma, pero al parecer ésta no lo motivó lo suficiente para integrar efectivamente la plataforma a la clase, especialmente considerando el tiempo y esfuerzo adicional que significaba trabajar con la plataforma.

Las estrategias de monitoreo, tienden a estar en concordancia con el mensaje a la clase. Por ejemplo, en cuanto a la revisión de parámetros, los profesores 2 y 4 utilizaban como indicador más importante el porcentaje de logro. Los profesores 1 y 3, en cambio, se centraban en indicadores acerca de cómo usó el alumno la plataforma, como el tiempo, las pistas y la frecuencia de ingreso. De hecho, el profesor 1 aunque no tenía la posibilidad de estar presencialmente cuando sus alumnos trabajaban en la plataforma, revisaba cuidadosamente estos parámetros para luego corregir a sus alumnos durante las clases.

*“Entonces dije: “Señor (...), usted que me hace la tarea todo perfecto y en tan pocos minutos, ¿no sería bueno que no viera tantas pistas? (...) “No se haga trampa, porque usted no está aprendiendo para mí, está aprendiendo para usted. Usted tiene mucha capacidad, no se haga trampa”” (E5, 15)*

En cuanto a las estrategias de motivación, se obtuvieron resultados encontrados, ya que para el profesor 1 fueron efectivas, pero para el profesor 2 no lo fueron. Esto puede deberse a la falta de estrategias de monitoreo por parte del profesor 2.

## **5.2 Análisis cuantitativo**

Como se mencionó anteriormente, el diseño de esta experiencia no es experimental ya que el foco de este estudio estaba en el análisis cualitativo, cuyo objetivo era explorar y comprender la implementación de TIC en el contexto educacional chileno. Por lo tanto, el análisis cuantitativo fue meramente complementario al análisis cualitativo.

Esta sección se divide en presentación de resultados y análisis de éstos. En la presentación de resultados, en primer lugar se presentan los resultados de la encuesta de motivación y participación tomadas antes y después de la experiencia. Luego se presentan los resultados de la comparación de rendimientos entre el grupo intervenido y el grupo control.

Finalmente, se analizan los resultados obtenidos considerando los límites del diseño, buscando posibles explicaciones bajo la luz de la teoría generada en el análisis cualitativo.

### 5.2.1 Presentación de resultados cuantitativos

#### a) Motivación

El objetivo de esta encuesta fue comprobar si existió un cambio en la motivación de los alumnos antes y después de la experiencia.

#### i. Nivel de respuesta

**Tabla 5.14:** Porcentaje de alumnos que contestaron encuesta de motivación (pre y post)

EE	N° de alumnos	Porcentaje de respuesta
1	43	84%
2	30	87%
3	45	84%
4	35	69%

#### ii. Instrumento

Se realizó análisis factorial para la encuestas de motivación contabilizando todas las respuestas a los ítems de manera independiente, tanto las pre como las post. Además, como paralelo a este estudio se realizó la investigación en Ciencias Naturales, estas respuestas también se incluyeron en el análisis factorial, ya que el instrumento utilizado fue el mismo.

Luego del análisis factorial se decidió eliminar los ítems 1, 14, 15 y 19, debido a que tenían pesos en factores no coherentes con la composición o estructura de la encuesta o porque tenían pesos elevados en más de algún factor. También se decidió eliminar los

ítems 11,12, 13 y 16 ya que conformaban un factor que se encontraba representado por 3 diferentes constructos de las encuestas originales y se consideró que conceptualmente no era claro. La matriz de componentes rotados final se muestra en el Anexo B.1. Posterior a esto, se realizó análisis de alfa de Cronbach, el cual resultó mayor a 0,79 para todos los factores de la escala de motivación y equivalente a 0,94 considerando toda la escala, denotando un alto nivel de consistencia interna (Mayor detalle en Anexo B.2).

La encuesta de motivación finalmente quedó conformada los constructos de la Tabla 5.15. Es importante mencionar que los 2 primeros factores eran originalmente medidas de autoeficacia, solo que de distintos autores. En este estudio se decidió incluir ambos, ya que el primero está más enfocado en la confianza de los estudiantes para desarrollar correctamente las actividades de la asignatura de matemáticas y el segundo está más centrado en las expectativas de logro de tareas.

**Tabla 5.15:** Composición final encuesta motivación

<b>Factor o constructo</b>	<b>Definición</b>	<b>Ejemplo de ítem</b>	<b>Ítems</b>
Autoeficacia	Confianza de los estudiantes de su propia capacidad para desempeñarse bien en las tareas de aprendizaje de las matemáticas	Ítem 3: No importa cuánto esfuerzo haga, no puedo aprender Matemática.	2-6
Expectativas de logro	Juicio acerca de la propia capacidad para lograr las actividades y tareas relacionadas con la asignatura de matemáticas.	Ítem 7: Voy a tener una nota excelente en Matemática este año.	7-10

Interés Situacional	El interés situacional emerge en respuesta a aspectos del ambiente y corresponde a una reacción atencional y afectiva a una situación.	Ítem 22: Disfruto mucho las clases de Matemática.	17-18, 20-22
---------------------	--	---	--------------

Luego, se estableció un promedio de los ítems de cada factor para cada alumno, teniendo en cuenta aquellos que había que cambiarles el signo debido a que estaban planteados negativamente. Recordar que los ítems se encontraban en escala Likert de 1 a 5. Luego con estos promedios se realizó el análisis para cada factor de la escala de motivación.

### iii. Supuestos

Se comprobaron los supuestos para el test t de muestras pareadas:

- Normalidad de las diferencias: Se realizaron test de normalidad para las diferencias de cada factor por cada establecimiento. El detalle se encuentra en el Anexo B.3 Se hallaron factores donde la normalidad no se cumplía según el test de Shapiro-Wilk, sin embargo se continuó con el análisis debido a que el test t de muestras pareadas es bastante robusto a las desviaciones de normalidad.
- Outliers: Se encontraron en total 21 outliers utilizando el diagrama de caja. De estos outliers, 2 correspondían con outliers extremos. De éstos se eliminó un caso debido a que se revisaron los datos y se notó que este alumno no había contestado seriamente la encuesta (tenían solo unos en la encuesta final). El otro outlier extremo se consideró un dato genuino por lo tanto se dejó en el análisis.

### iv. Resultados

En la Tabla 5.16 se muestran los principales resultados del test t de muestras pareadas para cada establecimiento

**Tabla 5.16:** Media de las diferencias por establecimiento para cada factor encuesta motivación

<b>Factor de motivación</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Autoeficacia	Media: -,0069 Sig.: ,950	Media: ,082 Sig.: ,613	Media: -,0421 Sig.: ,7	Media: -,313 Sig.: ,166
Expectativas de logro	Media: ,1528 Sig.: ,144	Media: ,07 Sig.: ,66	Media: -,16 Sig.: ,16	Media: ,0417 Sig.: ,793
Interés situacional	Media: ,0681 Sig.: ,622	Media: -,115 Sig.: ,47	Media: -,205 Sig.: ,079	Media: -,167 Sig.: ,349

EE: Establecimiento educacional

Se observa que no existe una diferencia significativa para ninguno de los establecimientos en los factores de la escala de motivación. Por lo tanto no hubo cambio significativo ni para autoeficacia, expectativas de logro e interés situacional de los alumnos participantes en intervención tecnológica

## **b) Participación en clases**

### **i. Nivel de respuesta**

**Tabla 5.17:** Porcentaje de alumnos que contestaron encuesta de participación (pre y post)

<b>EE</b>	<b>N° de alumnos</b>	<b>Porcentaje de respuesta</b>
<b>1</b>	43	91%
<b>2</b>	30	87%
<b>3</b>	45	87%
<b>4</b>	35	80%

### **ii. Instrumento**

El procedimiento de análisis factorial para la encuesta de participación fue el mismo que las encuestas de motivación. Luego de este análisis se eliminaron los ítems 7 y 10. La matriz de componentes rotados final se muestra en el Anexo B.1. Posterior a esto, se realizó análisis de alfa de Cronbach, el cual resultó mayor a 0,94 para todos los factores de la escala de motivación y 0,973 considerando toda la escala, denotando un alto nivel de consistencia interna (Mayor detalle en Anexo B.2).

Distinguir entre los factores de participación fue más difícil, ya que las diferencias no estaban tan marcadas como en el caso de motivación y la conceptualización de estos factores no era tan clara. Finalmente se dejaron estos 2 factores, donde el segundo factor se conceptualizó como un nivel de participación más avanzado que el primero.

**Tabla 5.18:** Composición final encuesta participación

<b>Factor o constructo</b>	<b>Definición</b>	<b>Ejemplo de ítem</b>	<b>Ítems</b>
Compromiso	Se participa y cumple con las actividades básicas de la asignatura	Ítem 1: Siempre hago las tareas que manda el profesor de Matemática.	1,2,8 y 9
Proactividad	Se participa e involucra en las actividades de la asignatura.	Ítem 4: Si me resultan fáciles es los contenidos de Matemática trato de hacer ejercicios más difíciles.	3-6

### iii. Supuestos

- Normalidad: Se realizaron test de normalidad para las diferencias de cada factor por cada establecimiento (Detalle en Anexo B.3). A pesar de que en algunos casos el supuesto de normalidad no se cumplió según el test de Shapiro-Wilk, se

decidió continuar con el análisis debido a que el test t de muestras pareadas es bastante robusto a las desviaciones de normalidad.

- Outliers: Según el diagrama de caja se encontraron 8 outliers de los cuales 1 correspondía con un outlier extremo .Se revisaron los datos y se consideró que este era un dato genuino por lo tanto se mantuvo en el análisis.

#### iv. Resultados

**Tabla 5.19:** Media de las diferencias por establecimiento para cada factor encuesta participación

<b>Factor de participación</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Compromiso	Media: -,0067 Sig.: ,953	Media: ,08 Sig.: ,647	Media: -,137 Sig.: ,171	Media: -,014 Sig.: ,927
Proactividad	Media: -,232 Sig.: ,12	Media: -,298 Sig.: ,228	Media: -,237 <b>Sig.: ,015**</b>	Media: ,368 Sig.: ,057

EE: Establecimiento educacional

Observando los resultados de la Tabla 5.19 recién expuestas, se observa que para los establecimiento 1, ,2 y 4 no existen diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en los factores de participación, compromiso y proactividad en los alumnos antes y después de participar en la intervención tecnológica.

En el caso del establecimiento 3, hubo una diferencia significativa y negativa en la proactividad de los alumnos luego de la intervención  $p = 0,015 < 0,05$ . En el caso del compromiso no se obtuvo diferencia significativa en los alumnos

#### c) Rendimiento

Este análisis se realizó para cada colegio por separado y se comparó el promedio de notas de los alumnos de cada curso durante la intervención tecnológica utilizando las notas del primer semestre como covariante.

Variable dependiente: Promedio de notas en la asignatura de matemáticas en el período en que se utilizó la plataforma

Variable independiente: Curso (7°A y 7°B)

Covariante: Promedio de notas en la asignatura de matemáticas durante el primer semestre

### **i. Supuestos**

Supuestos del análisis ANCOVA:

- Igualdad en los coeficientes de regresión: Este supuesto comprueba que no existe interacción entre la covariante (Promedio primer semestre) y la variable independiente (Curso). Luego de realizar el análisis se comprobó que había homogeneidad en las pendientes de regresión para todos los establecimientos. Detalle en Anexo C.1
- Distribución normal de los errores: Se analizó la normalidad de los residuos tanto para el modelo general como para cada uno de los cursos. Solo en un curso la normalidad no se cumplió según test de Shapiro-Wilk. Sin embargo, se continuó con el análisis debido a la robustez del ANCOVA ante las desviaciones de normalidad. Más detalle en Anexo C.1
- Homogeneidad de la varianza error: Existió homogeneidad de la varianza error, para todos los establecimientos excepto para el establecimiento 1 según el test de Levene. Se aplicó una transformación de raíz cuadrada a la variable dependiente con lo que el problema se corrigió. Más detalle en Anexo C.1

- Homocedasticidad: Luego de inspeccionar el gráfico de dispersión de los residuos estandarizados y los valores pronosticados para la variable dependiente, se llegó a la conclusión de que los residuos estaban distribuidos aleatoriamente y tenían una varianza aproximada para todos los valores pronosticados. Detalle en Anexo C.1
- Outliers: Se eliminó un dato, cuyo error estandarizado era mayor a +- 3 desviaciones estándar. Se trataba de una alumna que tenía solo unos el segundo semestre y probablemente se retiró del colegio. Se dejó otro dato cuyo valor cuyo error estandarizado correspondía a 3,02 desviaciones estándar por no encontrarse errores en el dato y ser un dato genuino.

## ii. Resultados

En la Tabla 5.20, se muestran los resultados para el análisis ANCOVA.

$$\Delta\mu = \mu 2S_{intervenido} - \mu 2S_{control}$$

$\mu 2S_{intervenido}$ : Media del segundo semestre del curso intervenido ajustada por la covariante

$\mu 2S_{control}$ : Media del segundo semestre del curso controlado ajustada por la covariante

**Tabla 5.20:** Diferencia de las medias ajustadas del segundo semestre

EE	$\Delta\mu$	Sig.
1	,069 <sup>5</sup>	,06
2	-,283	,088
3	,252	,103
4	,466	,086

---

<sup>5</sup> Diferencia de la raíz cuadrada de las medias ajustadas

Como se puede observar en la Tabla 5.20, luego de los ajustes hechos según el promedio del primer semestre, para todos los establecimientos no existen diferencias significativas entre el promedio del segundo semestre del curso intervenido y el grupo control (en el caso del establecimiento 1 recordar que es la raíz cuadrada del promedio del segundo semestre). En el caso de los establecimientos 1, 2 y 4 esta diferencia es positiva y no significativa, para el establecimiento 2, la diferencia es negativa y no significativa.

### **5.2.2 Análisis de resultados cuantitativos**

#### **a) Motivación**

Una de las principales razones por las que se cree no se detectó impacto en la motivación es que el largo del periodo en que se tomó esta medición fue muy corto (aproximadamente un mes) para detectar diferencias significativas en la motivación de los alumnos. Hay que recordar que en este caso los profesores también estaban en un proceso de aprendizaje y de adaptación a la plataforma, por lo tanto es difícil observar un cambio en un periodo tan corto de tiempo. Como dijo uno de los profesores, se necesita tiempo para lograr un cambio cultural tanto en el alumnos como profesores.

Por otra parte, a pesar de que la mayoría de los profesores destacó la tecnología como un medio para motivar a los alumnos, esto no implica necesariamente que esta motivación causada por la novedad de la herramienta se traspase a una motivación o interés por la asignatura que es lo que se buscó medir por medio de esta encuesta. De hecho, 3 de los 4 profesores mencionaron que esta motivación inicial al principio del proyecto fue disminuyendo a medida que los alumnos se acostumbraban a la herramienta. En este punto, el uso que le dieron los profesores a la herramienta es clave, ya que es difícil lograr motivar a los alumnos en la asignatura por medio del uso de una tecnología si es que ésta se utiliza como algo externo o de manera independiente a las actividades de la clase, ya que la clase y la tecnología avanzan por vías separadas

Finalmente, está el modo por el cual fue aplicada esta encuesta. En primer lugar la toma inicial de datos se realizó justo después de comunicar a los alumnos su participación en el proyecto lo que de algún modo puede haber afectado su respuesta inicial por un tema de expectativas. Por otra parte al finalizar la experiencia algunos profesores mencionaron que los alumnos se habían quejado por el hecho de contestar nuevamente encuestas, lo que también puede haber afectado la respuesta de los alumnos.

En conclusión, aunque el análisis cuantitativo de la motivación no haya dado resultados significativos, éste entrega algunas luces de lo difícil que es utilizar una tecnología para aumentar la motivación de los alumnos por la asignatura, especialmente cuando ésta no se utiliza como parte integral de la clase.

#### **b) Participación**

A pesar de que en este caso sí se obtuvo un valor significativo, es difícil llegar a conclusiones por todas las razones explicadas anteriormente en la sección de motivación, como el tiempo, el momento y manera cómo se tomaron los datos. Este profesor quedó bastante contento con la experiencia vivida y con la respuesta recibida por parte de sus alumnos, respuesta que fue ratificada por los registros de la plataforma. Por lo tanto es difícil esclarecer el porqué de este resultado. Es importante mencionar que este establecimiento tuvo la particularidad que los alumnos se fueron a paro un poco antes que se tomaran las encuesta finales de los alumnos, lo que también de alguna manera puede haber afectado la respuesta de los alumnos.

Con respecto a la ausencia de impactos significativos en el resto de los establecimiento en cuanto a la participación de los alumnos en la plataforma, las conclusiones son similares a las que se dieron en el análisis de la motivación. Es importante mencionar también que a pesar de que más de algún profesor notó un aumento en la participación de los alumnos, en la mayoría de los casos éstos fueron casos particulares y no un

fenómeno demostrado por la clase en general, lo que explicaría por qué esto no se tradujo a un impacto cuantitativo.

### **c) Rendimiento**

Aunque no se obtuvieron resultados significativos, la mayoría de las diferencias de medias presentaron una tendencia positiva a favor del grupo intervenido. Se puede observar que el establecimiento 1, estuvo cerca de tener una diferencia significativa entre las medias. Coincidentemente este fue uno de los profesores que mejor respuesta tuvo de los alumnos y el que más realizó actividades para ellos. Los establecimientos 3 y 4 también presentaron una tendencia positiva, lo que puede ser un indicio de la influencia positiva de la plataforma sobre el aprendizaje. De hecho, según la percepción del profesor 3 el rendimiento de los alumnos mejoró gracias a la utilización de la plataforma.

La excepción fue el establecimiento 2, el cual tuvo una tendencia negativa en contra del curso intervenido, sin embargo esto puede deberse a que era el único caso donde no era el mismo profesor para ambos cursos, luego es difícil sacar conclusiones al respecto. En todo caso, este es el profesor que más baja respuesta tuvo de los alumnos, por lo tanto es probable que de haber sido el mismo profesor para ambos cursos, los resultados no hubiesen sido muy distintos.

### 5.3 Análisis comparativo con Ciencias Naturales

Como se mencionó anteriormente, paralelo a este estudio se realizó la implementación en la asignatura de Ciencias Naturales (Warren, 2013). A continuación se realiza un análisis comparativo para las principales temáticas tratadas.

- a) **Factores de adopción de TIC:** Al igual que este estudio los principales factores críticos identificados surgen a nivel de la organización y la implementación, tales como las condiciones de infraestructura, carga de trabajo del cuerpo docente, apoyo para el uso de TIC, capacitación y acompañamiento. En el caso de los factores a nivel de tecnología, en matemáticas existían mayores deficiencias en la plataforma respecto a la cantidad y complejidad de los objetos de aprendizaje disponibles, en comparación a ciencias donde el material disponible era más adecuado y en cantidad suficiente. Se cree que ésta es una de las razones por la cual los profesores de ciencias, a diferencia de los de matemáticas, continuaron utilizando la plataforma luego del periodo de acompañamiento.
  
- b) **Uso del profesor:** A nivel de dimensiones de uso estas son similares a las encontradas en este estudio. La principal diferencia se evidenció respecto a comportamientos en la modalidad y frecuencia de uso. En referencia a la modalidad de uso, los profesores de Ciencias prefirieron utilizar la plataforma para apoyar su clase tradicional, proyectando los objetos de aprendizaje de forma de presentar e ilustrar conceptos. En Matemáticas, en cambio, se priorizó la ejercitación por parte de los alumnos sobre la presentación.

## **6. CONCLUSIONES**

Luego de esta experiencia, se confirma la premisa de que el uso de TIC tiene un enorme potencial para mejorar la educación y el logro educacional de los alumnos, sin embargo, lograr esto es un proceso complejo ya que se deben controlar una serie de factores que influyen en la adopción tanto de profesores como de alumnos.

Particularmente para esta experiencia, se observó que en situaciones donde es bien integrada a la clase, la plataforma de OA permitió extender el aprendizaje más allá de los límites de la sala de clases, dando la oportunidad a los alumnos de aprender a su propio ritmo y por medio de una fuente de contenidos externa de calidad certificada, complementando la información entregada por el profesor. Aunque el objetivo central de esta investigación no fue evaluar el impacto en el aprendizaje de los alumnos, se cree que si se implementa correctamente y con un modelo de uso adecuado, el uso la plataforma puede tener un impacto en el aprendizaje de los alumnos, tal como lo percibió uno de los profesores participantes de esta investigación.

En relación a los factores asociados a la adopción y uso de TIC, estos son de variada naturaleza y en este estudio se clasificaron a nivel de organización, implementación, profesor, alumno y tecnología. En cada uno de estos niveles existen factores críticos que es necesario controlar, por lo que el compromiso de la organización es fundamental para que iniciativas de este tipo tengan éxito.

Para introducir una nueva herramienta tecnológica es importante analizar detenidamente la realidad del profesor y del alumno, y no asumir que éstos adoptarán una tecnología solamente debido a los beneficios que ésta promete. Como se observó en esta experiencia, incluso después de comprobar personalmente los beneficios que pueden traer este tipo de tecnologías, la mayoría de los profesores descontinuaron su uso,

principalmente debido a las condiciones adversas que se presentan para llevar a cabo este tipo de iniciativas.

La falta de acceso a la infraestructura y la alta carga de trabajo son los aspectos más mencionados por los profesores al referirse a las barreras de adopción y son transversales a todas las TIC en general. La sobrecarga de actividades deja poco tiempo y ánimo a los profesores para intentar nuevas iniciativas en la sala de clases, las que a menudo exigen invertir tiempo y esfuerzo especialmente en el proceso de aprendizaje. Es natural que los profesores releguen estas iniciativas a última prioridad, sobre todo si no se les evalúa ni recompensa por realizarlas, y que además son difíciles de realizar debido a condiciones de infraestructura.

Es responsabilidad de la organización brindar a los profesores el apoyo y entrenamiento necesario para lidiar con todas las barreras que se presentan durante este proceso. El compromiso tiene que nacer primero desde la institución, ya que sin el apoyo de ésta es difícil que el profesor logre cambios significativos debido a todas las barreras que se le presentan en el camino. Es posible que existan condiciones en la institución difíciles de cambiar a corto plazo, como la infraestructura y la carga de trabajo de profesores, sin embargo si es que se tiene como foco la integración de las TIC a las asignaturas, se puede hacer una mejor asignación de estos recursos, de manera de facilitar la adopción por parte de profesores y alumnos.

Uno de los aspectos fundamentales hallados en este estudio, es lo importante que es realizar un seguimiento y apoyo continuo a los progresos de los profesores. Así como es responsabilidad de los profesores hacer un seguimiento de los alumnos al trabajar con una tecnología, es necesario también acompañar a los profesores en este proceso, de manera de ofrecerles no solamente un apoyo constante sino también comunicarle que sus progresos están siendo controlados.

Por otra parte, se concluye también lo importante que es hacer una capacitación que entrene a los profesores no solamente a dominar técnicamente la tecnología sino también a usarla pedagógicamente en la clase, considerando todas las dimensiones del uso del profesor. Existieron casos de profesores que con las mismas condiciones de infraestructura, tuvieron respuestas de los alumnos claramente distintas. Se cree que esto se debe en gran medida a las diferencias en las dimensiones de uso del profesor. Existen dimensiones más formales de uso, que son la modalidad y la frecuencia, y dimensiones más informales y muchas veces menos conscientes por parte de los profesores como es la intencionalidad pedagógica, mensaje a la clase y estrategias de monitoreo y motivación. Es importante capacitar y concientizar a los profesores especialmente respecto a estas últimas ya que tiene un gran impacto en la respuesta de los alumnos.

Sin una guía y control es difícil que el alumno encauce la actividad correctamente, en especial considerando todas las distracciones que representa el mundo de internet. Es importante que el alumno sienta que la actividad con la tecnología es parte integral de la clase y no algo externo o casual, si es que se quiere que éste la tome con la seriedad deseada. La tecnología es una herramienta que permite escenarios de aprendizaje no posibles por medios tradicionales, sin embargo necesita de una adecuada planificación para lograr impactar positivamente a los alumnos. De hecho 2 casos en este estudio demostraron que cuando se realiza un correcto seguimiento de los alumnos el autoaprendizaje es posible. Contrario a lo que algunos podrían pensar, el autoaprendizaje no significa dejar todo en manos de los alumnos, sino que guiarlos y enseñarles a aprender por su propia cuenta. Es por eso que es tan importante capacitar a los profesores en el uso pedagógico de la herramienta, porque es posible que el profesor atribuya la baja respuesta de los alumnos a aspectos de la herramienta, siendo que en algunos casos lo necesario era hacer un cambio en la estrategia de uso. Incluso se observó en este estudio que factores de tipo conductuales en los alumnos, como la tendencia a jugar en vez de trabajar, pueden ser controlados por medio de un adecuado manejo de las diferentes dimensiones del uso del profesor.

Otro aspecto importante a considerar en la capacitación, es la aparente necesidad de realizar capacitaciones diferenciadas a los profesores antes de que comiencen a utilizar una herramienta en específico. Aunque un profesor tenga experiencia integrando tecnologías a su clase, esto no significa que tenga la intuición tecnológica necesaria para explorar una herramienta por sí mismo. La percepción de una mala capacitación inicial, puede afectar al profesor hasta el punto de desechar una herramienta debido al esfuerzo y tiempo que le implica tratar de comprender una herramienta por cuenta propia, es por eso que de ser posible es bueno realizar capacitaciones personalizadas a las necesidades de los profesores.

Por otro lado, la ausencia de capacitación a los alumnos fue percibida como una de las deficiencias de esta implementación, ya que el hecho de que los jóvenes se manejen bien utilizando la tecnología para entretenerse o comunicarse, no significa que sepan manejar cualquier tipo de tecnología, lo que se demostró en esta experiencia al generarse más de una confusión en los alumnos al utilizar la plataforma.

Finalmente si se quiere lograr beneficios significativos en los alumnos mediante el uso de tecnologías, su implementación tiene que ser considerada como un proyecto serio a nivel institucional y transmitirlo así al cuerpo docente, de manera de alinear los objetivos de los profesores con los de la organización. Existe un gran número de barreras que obstaculizan la adopción por parte de profesores y alumnos, sin embargo todas éstas se pueden controlar con una adecuada gestión, apoyo y seguimiento por parte de la organización.

## BIBLIOGRAFIA

- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. UK: Becta. Retrieved from [http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The\\_Becta\\_Review\\_2006.pdf](http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The_Becta_Review_2006.pdf)
- Bannan-Ritland, B., Dabbagh, N., & Murphy, K. (2000). Learning Object Systems as Constructivist Learning Environments: Related Assumptions, Theories and Applications.
- Barrera-Osorio, F., & Linden, L. (2009). *The Use and Misuse of Computers in Education. Evidence from a Randomized Experiment in Colombia*. Washington: Banco Mundial.
- Barritt, C., & Alderman, F. L. (2004). *Creating a reusable learning objects strategy: Leveraging information and learning in a knowledge economy* (1st ed.). San Francisco.
- Becta. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. Educational Research*. Retrieved from <http://www.becta.org.uk>
- Becta. (2006). *The Becta Review 2006: Evidence on the progress of ICT in education. Evaluation*. UK: Becta. Retrieved from [http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The\\_Becta\\_Review\\_2006.pdf](http://becta.org.uk/corporate/publications/documents/The_Becta_Review_2006.pdf)
- Beggs, T. A. (2000). Influences and Barriers to the Adoption of Instructional Technology.
- Bingimlas, K. A. (2009). Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments : A Review. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology*, 5(3), 235–245.
- Bratina, T., Hayes, D., & Blumsack, S. (2002). Preparing Teachers To Use Learning Objects. Retrieved from [http://technologysource.org/article/preparing\\_teachers\\_to\\_use\\_learning\\_objects/](http://technologysource.org/article/preparing_teachers_to_use_learning_objects/)
- Cancino, V., & Donoso, S. (2004). El programa de informática educativa de la reforma educativa chilena: Análisis crítico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 36, 129–154.

- Cisco Systems. (1999). Reusable Information, Object Strategy: Definition, Creation Overview and Guidelines. Retrieved April 24, 2012, from [http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el\\_cisco\\_rio.pdf](http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_rio.pdf)
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes . Estado del arte. Santiago de Chile.
- Condie, R., & Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools – a landscape review*.
- Cox, M., Preston, C., & Cox, K. (1999). What Factors Support or Prevent Teachers from Using ICT in their Classrooms ? *Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference*. University of Sussex, Brighton, England.
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T., & Rhodes, V. (2003). *Research report: ICT and pedagogy - a review of the research literature. Evaluation* (p. 43). Retrieved from <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20101102103654/publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=25813&page=1835>
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: qualitative, quantitative, and mixed method approaches*. (V. Knight, Ed.) *Thousand Oaks Calif* (Vol. 2nd, p. xxvi, 246 p.). Sage Publications. Retrieved from <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0658/2002005575-t.html>
- Donoso, G. (2010). Enlaces en el sistema escolar chileno: evolución de sus cifras. *El libro abierto de la Informática Educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*.
- Empírica. (2006). *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006*. Retrieved from [http://ec.europa.eu/information\\_society/eeurope/i2010/docs/studies/final\\_report\\_3.pdf](http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/docs/studies/final_report_3.pdf)
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change : Strategies for technology Integration. *Educational Technology, Research and Development*, 47, 47–61.
- Fuchs, T., & Woessmann, L. (2004). Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School. Munich: Ifo Institute for Economic Research.
- Harrison, C., & Comber, C. (2002). *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*. UK: Becta.

Retrieved from

[http://www.becta.org.uk/page\\_documents/research/ImpaCT2\\_strand1\\_report.pdf](http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ImpaCT2_strand1_report.pdf)

- Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching : Commitment , constraints , caution and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37, 155–192.
- Hepp, P., Hinostroza, E. J., Laval, E., & Rehbein, L. (2004). *Technology in Schools : Education , ICT and the Knowledge Society*. October. Washington: World Bank.
- Hinostroza, E. J., & Labbé, C. (2010). Impacto de las TIC en Educación: evidencia nacional e internacional. *El libro abierto de la informática educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces* (pp. 172–187).
- Ilomäki, L. (2003). Principles, models and examples for designing learning objects (LOs). Pedagogical guidelines in CELEBRATE.
- Jara, I. (2010). Políticas de Informática Educativa para las escuelas: Elementos claves para su diseño. *El libro abierto de la Informática Educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*. (pp. 51–74).
- Kluttig, M., Peirano, C., & Vergara, C. (2006). Evidencia sobre el uso de tecnologías y su correlación con el desempeño en Pisa-Ciencias 2006. ¿ *Qué nos dice PISA sobre la educación de los jóvenes en Chile ?* (pp. 45–70). Unidad de Currículum y Evaluación, Ministerio de Educación.
- Kozma, R. B. (2005). Monitoring and Evaluation of ICT for Education Impact. In D. A. Wagner (Ed.), *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects: A Handbook for Developing Countries* (pp. 11–18).
- Law, N., & Chow, A. (2008). Teacher Characteristics, Contextual Factors, and how these affect the pedagogical use of ICT. In N Law, W. Plegrum, & T. Plomp (Eds.), *Pedagogy and ICT use in schools around the world Findings from the IEA SITES 2006 study* (Vol. 23, pp. 181–221). CERC-Springer.
- Law, Nancy, Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT Use in Schools around the World: Findings from the IEA SITES 2006 Study*.
- Linnenbrink-Garcia, L., Durik, a. M., Conley, a. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. a., & Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring Situational Interest in Academic Domains. *Educational and Psychological Measurement*, 70(4), 647–671. doi:10.1177/0013164409355699

- Martinez, C. (2006). El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica.
- MINEDUC. (2011). *Marco para la buena enseñanza*. Santiago.
- National Center for Education Statistics. (2001a). *The Nation 's Report Card Mathematics 2000*. Washington DC.
- National Center for Education Statistics. (2001b). *The Nation 's Report Card Science 2000*. Washington DC.
- Nesbit, J. C., & Richards, G. (2006). Evaluating Learning Objects Across Boundaries: The Semantics of Localization. *International Journal of Distance Education Technologies IJDET*, 4(1), 17–30. doi:10.4018/jdet.2006010102
- OECD. (2001). *Schooling for Tomorrow Learning to Change: ICT in Schools*. Paris:CERI-OECD.
- OECD. (2005). *Are Students Ready for a Technology-Rich World?: What PISA Studies Tell Us*. Paris: OECD.
- OECD. (2010). Are the New Millennium Learners Making the Grade?: Technology Use and Educational Performance in PISA 2006 How the report is organised Main findings.
- Passey, D., & Rogers, C. (2004). *The Motivational Effect of ICT on Pupils*. UK: Lancaster University. Retrieved from <http://www.dfes.gov.uk/research/data/uploadfiles/RR523new.pdf>
- Pedró, F. (2011). *Tecnología y escuela : lo que funciona y por qué*. Madrid: Fundación Santillana.
- Pelgrum, W. . (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. *Computers & Education*, 37(2), 163–178. doi:10.1016/S0360-1315(01)00045-8
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., García, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*.
- Ramboll Management. (2006). *E-learning Nordic 2006: Impact of ICT on education. E-learning*.

- Rosas, R., Cox, C., & Saragoni, C. (2002). Evaluación de la Apropiación y Uso de Recursos Tecnológicos del Proyecto Enlaces por parte de las Unidades Educativas.
- Sánchez, J., & Salinas, A. (2008). ICT & learning in Chilean schools: Lessons learned. *Computers & Education*, 51(4), 1621–1633. doi:10.1016/j.compedu.2008.04.001
- Singh, H. (2000). Achieving interoperability in e-learning.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks, CA.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa : técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Toro, P. (2010). Enlaces: contexto, historia y memoria. *El libro abierto de la informática educativa: Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*.
- Trucano, M. (2005). Knowledge Maps: ICT in Education. *infoDev/ World Bank*. Washington DC: infoDev / World Bank. Retrieved from <http://www.infodev.org/en/Publication.8.html>
- Tuan, H., Chin, C., & Shieh, S. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639–654. doi:10.1080/0950069042000323737
- Venezky, R. L., & Davis, C. (2002). *Quo Vademus ? The Transformation of Schooling in a Networked World*. Paris: OECD.
- Wagner, D. A., Unwin, T., Day, B., James, T., Kozma, R., & Miller, J. (2005). *Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects. A Handbook for Developing Countries*. Washington DC.
- Wainer, J., Dwyer, T., Dutra, R. S., Covic, A., Magalhães, V. B., Ferreira, L. R. R., Pimenta, V. A., et al. (2008). Too much computer and Internet use is bad for your grades, especially if you are young and poor: Results from the 2001 Brazilian SAEB. *Computers & Education*, 51(4), 1417–1429. doi:10.1016/j.compedu.2007.12.007

- Warren, L. (2013). *Consideraciones para la Implementación de Tecnologías de Información y Comunicación para la enseñanza-aprendizaje: Aplicación en el área de Ciencias en Enseñanza Básica*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Wenglinsky, H. (1998). Does it compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics. *Modern healthcare*, 39(21), 6-7, 16, 1.

**ANEXOS**

## Anexo A: Encuestas

### A.1 Evaluación de las competencias pedagógicas del profesor

Estimado(a) director(a):

A continuación encontrará una serie de afirmaciones. Frente a cada una de ellas usted tendrá cinco alternativas de respuesta. En todos los casos marque la alternativa que según su opinión indica cuán de acuerdo usted está con dicha afirmación. **NO EXISTEN RESPUESTAS MÁS CORRECTAS QUE OTRAS.**

**Las siguientes consultas se refieren al docente de la asignatura de Matemática de 7° básico \_\_\_\_\_.**

Con respecto a la Preparación del profesor para la docencia, califique las siguientes afirmaciones según su nivel de acuerdo.

		Muy en desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo	
1	El docente domina los contenidos de las disciplinas que enseña y el marco curricular nacional.	1	2	3	4	5
2	El docente conoce las características, conocimientos y experiencias de sus estudiantes.	1	2	3	4	5
3	El docente domina la didáctica de las disciplinas que enseña.	1	2	3	4	5

4	El docente organiza los objetivos y contenidos de manera coherente con el marco curricular y las particularidades de sus alumnos.	1	2	3	4	5
5	Las estrategias de evaluación del docente son coherentes con los objetivos de aprendizaje, la disciplina que enseña, el marco curricular nacional y permite a todos los alumnos demostrar lo aprendido.	1	2	3	4	5

6	En resumen, ponga una nota en la escala de 1 a 7 sobre la Preparación del profesor para la docencia
---	---

Con respecto a la Capacidades del profesor para crear un ambiente propicio para el aprendizaje, califique las siguientes afirmaciones según su nivel de acuerdo.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
7	El docente establece un clima de relaciones de aceptación, equidad, confianza, solidaridad y respeto.	1	2	3	4	5
8	El docente manifiesta altas expectativas sobre las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de todos sus alumnos.	1	2	3	4	5
9	El docente establece y mantiene normas consistentes de convivencia en el aula.	1	2	3	4	5
10	El docente establece un ambiente organizado de trabajo y dispone los espacios y recursos en función de los aprendizajes.	1	2	3	4	5

11	En resumen, ponga una nota en la escala de 1 a 7 sobre las <b>Capacidades del profesor para crear un ambiente propicio para el aprendizaje</b>
----	--

Con respecto a la Estrategias del profesor para conseguir que todos los alumnos aprendan, califique las siguientes afirmaciones según su nivel de acuerdo.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
12	El docente comunica en forma clara y precisa los objetivos de aprendizaje.	1	2	3	4	5
13	Las estrategias de enseñanza del docente son desafiantes, coherentes y significativas para los estudiantes.	1	2	3	4	5
14	El contenido de la clase del docente es tratado con rigurosidad conceptual y es comprensible para los estudiantes.	1	2	3	4	5
15	El docente optimiza el tiempo disponible para la enseñanza.	1	2	3	4	5
16	El docente promueve el desarrollo del pensamiento.	1	2	3	4	5
17	El docente evalúa y monitorea el proceso de comprensión y apropiación de los contenidos por parte de los estudiantes.	1	2	3	4	5

18	En resumen, ponga una nota en la escala de 1 a 7 sobre las <b>Estrategias del profesor para conseguir que todos los alumnos aprendan</b>
----	--

Con respecto a la Profesionalismo con que el profesor asume sus responsabilidades, califique las siguientes afirmaciones según su nivel de acuerdo.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
19	El profesor reflexiona sistemáticamente sobre su práctica.	1	2	3	4	5
20	El docente construye relaciones profesionales y de equipo con sus colegas.	1	2	3	4	5
21	El docente asume responsabilidades en la orientación de sus alumnos.	1	2	3	4	5
22	El docente propicia relaciones de colaboración y respeto con los padres y apoderados.	1	2	3	4	5
23	El docente maneja información actualizada sobre su profesión, el sistema educativo y las políticas vigentes.	1	2	3	4	5

24	En resumen, ponga una nota en la escala de 1 a 7 sobre el <b>Profesionalismo con que el profesor asume sus responsabilidades</b>
----	--

## A.2 Antecedentes personales y hábitos de uso de TIC de alumnos

### I. Antecedentes Personales

Nombre Completo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Género:

a.  Femenino.

b.  Masculino.

Curso: \_\_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_

### II. Hábitos de uso de Tecnología

Responde las siguientes preguntas con respecto a los hábitos de uso de tecnología.

1. ¿Tienes computador en tu casa?
  - a.  Sí.
  - b.  No.
  
2. ¿Tienes conexión a internet en tu casa?
  - a.  Sí.
  - b.  No.
  
3. La siguiente tabla tiene distintos usos del computador y frecuencias de uso. Marca una X en el recuadro que corresponda respondiendo a la pregunta: ¿qué tan seguido realizas las siguientes actividades en el computador?

	Nunca	Pocas veces al mes	Algunas veces a la semana	Casi todos los días	Todos los días
Ver el E-mail					
Chatear en Messenger					



### A.3 Encuesta de Motivación y Participación para alumnos

A continuación encontrarás una serie de afirmaciones sobre la asignatura de **Matemática** y cinco alternativas de respuesta. Para cada afirmación marca una X en el recuadro que corresponda según tu nivel de acuerdo. **NO EXISTEN RESPUESTAS MÁS CORRECTAS QUE OTRAS.**

#### a) Motivación

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
MOT1 <sup>6</sup>	No importa si el contenido de <b>Matemática</b> es difícil o fácil, estoy seguro de que podré entenderlo.	1	2	3	4	5
MOT2	No estoy seguro de poder entender conceptos difíciles de <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
MOT3	No importa cuánto esfuerzo haga, no puedo aprender <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
MOT4	Cuando las actividades de <b>Matemática</b> son muy difíciles, me rindo y hago sólo las partes fáciles.	1	2	3	4	5
MOT5	Durante las actividades de <b>Matemática</b> , prefiero preguntarles a otras personas la respuesta en vez de pensarla por mi mismo.	1	2	3	4	5
MOT6	Cuando creo que la materia de Matemática es difícil, no trato de aprenderla.	1	2	3	4	5
MOT7	Voy a tener una nota excelente en Matemática este año.	1	2	3	4	5
MOT8	Estoy seguro de que puedo entender los conceptos básicos de <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
MOT9	Estoy seguro de que me puedo hacer las tareas y	1	2	3	4	5

<sup>6</sup> MOT1: Ítem 1 encuesta motivación

	pruebas de <b>Matemática</b> de forma excelente.					
MOT10	Estoy seguro de que voy a lograr las habilidades de <b>Matemática</b> este año.	1	2	3	4	5
MOT11	Aprender <b>Matemática</b> es importante porque las puedo usar en mi vida diaria.	1	2	3	4	5
MOT12	Aprender <b>Matemática</b> es importante porque me hace pensar.	1	2	3	4	5
MOT13	Lo que más me satisface en <b>Matemática</b> es tratar de aprender la materia lo más profundamente posible.	1	2	3	4	5
MOT14	En <b>Matemática</b> prefiero las actividades que me desafían para poder aprender cosas nuevas.	1	2	3	4	5
MOT15	En <b>Matemática</b> prefiero las actividades que despiertan mi curiosidad, aunque sean difíciles de aprender.	1	2	3	4	5
MOT16	Aprender <b>Matemática</b> es muy importante para mí.	1	2	3	4	5
MOT17	La asignatura de <b>Matemática</b> es muy interesante.	1	2	3	4	5
MOT18	Me fascina la asignatura de <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
MOT19	Puedo ver cómo aplicar a la vida real lo que estamos pasando en <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
MOT20	Las clases de <b>Matemática</b> no son muy interesantes.	1	2	3	4	5
MOT21	Las clases de <b>Matemática</b> se me hacen eternas.	1	2	3	4	5
MOT22	Disfruto mucho las clases de <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5

## b) Participación

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
PART1 <sup>7</sup>	Siempre hago las tareas que manda el profesor de <b>Matemática</b> .	1	2	3	4	5
PART2	Si tengo dudas sobre los contenidos de <b>Matemática</b> le pregunto al profesor en la clase.	1	2	3	4	5
PART3	Si no entiendo algo de los contenidos de <b>Matemática</b> , le pregunto a alguien o lo busco en internet.	1	2	3	4	5
PART4	Si me resultan fáciles los contenidos de <b>Matemática</b> trato de hacer ejercicios más difíciles.	1	2	3	4	5
PART5	Si me resultan difíciles los contenidos de <b>Matemática</b> estudio más para no atrasarme con respecto a mis compañeros.	1	2	3	4	5
PART6	Cuando me gustan los contenidos de <b>Matemática</b> busco aprender más de lo que me enseñan en la clase.	1	2	3	4	5
PART7	Cuando hay prueba de <b>Matemática</b> estudio sólo de la materia que pasamos en clases y no busco información adicional.	1	2	3	4	5
PART8	Cuando no entiendo algo de <b>Matemática</b> pido que me expliquen hasta entenderlo.	1	2	3	4	5
PART9	Cuando me equivoco en ejercicios de <b>Matemática</b> busco el error y lo corrijo.	1	2	3	4	5
PART10	Cuando el contenido de <b>Matemática</b> es difícil, no me esfuerzo por aprenderla.	1	2	3	4	5

---

<sup>7</sup> PART1: Ítem 1 encuesta participación

## Anexo B: Análisis de motivación y participación

### B.1 Análisis Factorial

#### B.1.1 Matriz de componentes rotados final encuesta motivación

MOT: Ítem de la encuesta de motivación

**Tabla B.1:** Matriz de componentes rotados encuesta motivación

	Component		
	1	2	3
MOT 2	,683	-,001	,195
MOT 3	,746	,088	,263
MOT 4	,763	,103	,151
MOT 5	,702	,161	,089
MOT 6	,763	,118	,165
MOT 7	,170	,187	,763
MOT 8	,228	,098	,642
MOT 9	,202	,183	,764
MOT 10	,149	,213	,790
MOT 17	,042	,762	,333
MOT 18	-,024	,771	,338
MOT 20	,403	,609	,019
MOT 21	,393	,639	-,106
MOT 22	-,004	,783	,293

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

### B.1.2 Matriz de componentes rotados final encuesta participación

PART: Ítem encuesta participación

**Tabla B.2:** Matriz de componentes rotados encuesta participación

	Componente	
	1	2
PART1	,518	,402
PART2	,809	-,004
PART8	,798	,177
PART9	,613	,309
PART3	,207	,622
PART4	,115	,720
PART5	,404	,503
PART6	,078	,719

Extraction method: Principal Component Analysis

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalizati

## **B.2 Consistencia interna escalas de motivación y participación**

### **B.2.1 Alpha de Cronbach de escala de motivación**

**Tabla B.3:** Alpha de Cronbach escala de motivación y factores

<b>Factor escala motivación</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Autoeficacia	0,847
Expectativas de logro	0,791
Interés situacional	0,875
Total	0,94

### **B.2.2 Alpha de Cronbach de encuesta de participación**

**Tabla B.4:** Alpha de Cronbach escala de participación y factores

<b>Factor escala participación</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Compromiso	0,939
Proactividad	0,956
Total	0,973

### B.3 Supuestos: Normalidad de las diferencias

#### B.3.1 Encuesta de motivación

Se realizó test de normalidad de las diferencias para cada factor de la encuesta de motivación para cada establecimiento.

Dif\_auto: Diferencias en el factor autoeficacia antes y después de la intervención

Dif\_exp: Diferencias en el factor expectativas de logro antes y después de la intervención

Dif\_int: Diferencias en el factor de interés situacional antes y después de la intervención

#### a) Establecimiento 1

**Tabla B.5:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 1

	Tests of Normality <sup>b</sup>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_auto	,134	36	,099	,959	36	,199
Dif_exp	,182	36	,004	,921	36	,014
Dif_int	,116	36	,200 <sup>*</sup>	,972	36	,483

Se observa que las diferencias de expectativas de logro después y antes de la experiencia no distribuyen normalmente según el test de Shapiro Wilk ( $p < 0.05$ ). La diferencia del resto de los factores sí distribuye normalmente para el establecimiento 1.

## b) Establecimiento 2

**Tabla B.6:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 2

Tests of Normality <sup>b</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_auto	,141	25	,200 <sup>*</sup>	,948	25	,222
Dif_exp	,154	25	,129	,893	25	,013
Dif_int	,119	25	,200 <sup>*</sup>	,950	25	,256

Se observa que las diferencias de expectativas de logro después y antes de la experiencia no distribuyen normalmente según el test de Shapiro Wilk ( $p < 0.05$ ). La diferencia del resto de los factores sí distribuye normalmente para el establecimiento 2.

## c) Establecimiento 3

**Tabla B.7:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 3

Tests of Normality <sup>b</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_auto	,117	38	,200	,960	38	,183
Dif_exp	,171	38	,007	,944	38	,059
Dif_int	,128	38	,116	,979	38	,676

Se observa que las diferencias de todos los factores de la escala de motivación distribuyen normalmente según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

#### d) Establecimiento 4

**Tabla B.8:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 4

	Tests of Normality <sup>b</sup>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_auto	,144	24	,200 <sup>*</sup>	,902	24	,023
Dif_exp	,185	24	,033	,945	24	,216
Dif_int	,170	24	,070	,893	24	,016

Se observa que las diferencias de expectativas de logro e interés situacional después y antes de la experiencia no distribuyen normalmente según el test de Shapiro Wilk ( $p < 0.05$ ). La diferencia del factor restante sí distribuye normalmente para este establecimiento.

#### B.3.2 Encuesta participación

Se realizó test de normalidad de las diferencias para cada factor de la encuesta de motivación para cada establecimiento.

Dif\_comp: Diferencias en el factor compromiso antes y después de la intervención

Dif\_pro: Diferencias en el factor proactividad antes y después de la intervención

### a) Establecimiento 1

**Tabla B.9:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 1

Tests of Normality <sup>b</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_comp	,212	37	,000	,943	37	,060
Dif_pro	,132	37	,101	,972	37	,456

Se observa que las diferencias de todos los factores de la escala de participación distribuyen normalmente para el establecimiento 1 según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

### b) Establecimiento 2

**Tabla B.10:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 2

Tests of Normality <sup>b</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_comp	,152	26	,128	,972	26	,667
Dif_pro	,088	26	,200*	,972	26	,682

Se observa que las diferencias de todos los factores de la escala de participación distribuyen normalmente para el establecimiento 2 según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

### c) Establecimiento 3

**Tabla B.11:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 3

Tests of Normality <sup>b</sup>		
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	Shapiro-Wilk

	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_comp	,163	39	,010	,936	39	,029
Dif_pro	,124	39	,134	,972	39	,422

Se observa que las diferencias del factor compromiso después y antes de la experiencia no distribuyen normalmente según el test de Shapiro Wilk ( $p < 0.05$ ). La diferencia del factor proactividad sí distribuye normalmente para el establecimiento 3.

#### d) Establecimiento 4

**Tabla B.12:** Test de normalidad de las diferencias para cada factor para establecimiento 4

Tests of Normality <sup>b</sup>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Dif_comp	,166	24	,087	,901	24	,023
Dif_pro	,100	24	,200 <sup>*</sup>	,968	24	,620

Se observa que las diferencias del factor compromiso después y antes de la experiencia no distribuyen normalmente según el test de Shapiro Wilk ( $p < 0.05$ ). La diferencia del factor proactividad sí distribuye normalmente para el establecimiento 4.

## B.4 Test t de muestras pareadas

### B.4.1 Encuesta de Motivación

Auto\_pre : Media del factor autoeficacia previo a la intervención

Auto\_post : Media del factor autoeficacia posterior a la intervención

Exp\_pre : Media del factor expectativas de logro previo a la intervención

Exp\_post : Media del factor expectativas de logro posterior a la intervención

Int\_pre : Media del factor interés situacional previo a la intervención

Int\_post : Media del factor interés situacional posterior a la intervención

#### a) Establecimiento 1

**Tabla B.13:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 1

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Auto_post - Auto_pre	-,006944	,6564137	,1094023	-,2151540	,2290429	-,063	35	,950
Pair 2 Exp_post - Exp_pre	,1527778	,6131819	,1021970	-,3602487	,0546931	1,495	35	,144
Pair 3 Int_post - Int_pre	,0680556	,8202049	,1367008	-,3455730	,2094619	,498	35	,622

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de motivación (autoeficacia, expectativas de logro e interés situacional) para el establecimiento 1 antes y después de la intervención.

## b) Establecimiento 2

**Tabla B.14:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 2

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	Auto_post - Auto_pre	,0820000	,7998542	,1599708	-,2481636	,4121636	,513	24	,613
Pair 2	Exp_post - Exp_pre	,0700000	,7856791	,1571358	-,2543124	,3943124	,445	24	,660
Pair 3	Int_post - Int_pre	-,1146667	,7801994	,1560399	-,4367172	,2073838	-,735	24	,470

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de motivación (autoeficacia, expectativas de logro e interés situacional) para el establecimiento 2 antes y después de la intervención.

### c) Establecimiento 3

**Tabla B.15:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 3

Paired Samples Test <sup>a</sup>									
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
				Lower	Upper				
Pair 1	Auto_post - Auto_pre	-,0421053	,6692600	,1085683	-,2620856	,1778750	-,388	37	,700
Pair 2	Exp_post - Exp_pre	,1600877	,6889250	,1117584	,3865317	,0663563	-	37	,160
Pair 3	Int_post - Int_pre	,2052632	,6997866	,1135204	,4352773	,0247510	-	37	,079

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de motivación (autoeficacia, expectativas de logro e interés situacional) para el establecimiento 3 antes y después de la intervención.

## Establecimiento 4

**Tabla B.16:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 4

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1	Auto_post - Auto_pre	1,0697673	,2183653	-,7642231	,1392231	1,431	23	,166
Pair 2	Exp_post - Exp_pre	,7684918	,1568677	-,2828390	,3661723	,266	23	,793
Pair 3	Int_post - Int_pre	,8539762	,1743172	-,5272692	,1939359	-,956	23	,349

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de motivación (autoeficacia, expectativas de logro e interés situacional) para el establecimiento 4 antes y después de la intervención.

## B.4.2 Encuesta Participación

Comp\_pre : Media del factor compromiso previo a la intervención

Comp\_post : Media del factor compromiso posterior a la intervención

Pro\_pre : Media del factor proactividad previo a la intervención

Pro\_post : Media del factor proactividad posterior a la intervención

### a) Establecimiento 1

**Tabla B.17:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 1

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Comp_post - Comp_pre	-,0067	,6934	,1140	-,2379	,2244	-,059	36	,953
Pair 2 Pro_post - Pro_pre	-,2319	,8867	,1457	-,5276	,0636	-1,591	36	,120

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de participación (compromiso y proactividad) para el establecimiento 1 antes y después de la intervención.

### b) Establecimiento 2

**Tabla B.18:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 2

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Comp_post - Comp_pre	,0801	,8814	,1728	-,2758	,4361	,464	25	,647
Pair 2 Pro_post - Pro_pre	-,2980	1,2308	,2413	-,7952	,1990	-1,235	25	,228

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig. >0,05) para ninguno de los factores de la escala de participación (compromiso y proactividad) para el establecimiento 2 antes y después de la intervención.

### c) Establecimiento 3

**Tabla B.19:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 3

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Comp_post - Comp_pre	-,1367	,6116	,0979	-,3350	,0615	-1,396	38	,171
Pair 2 Pro_post - Pro_pre	-,2371	,5819	,0931	-,4258	-,0485	-2,545	38	,015

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig.  $>0,05$ ) para el factor compromiso para el establecimiento 3 antes y después de la intervención. Sin embargo, sí existe una diferencia significativa en el factor proactividad (Sig.  $<0,05$ ) de la escala de participación de los alumnos antes y después de la intervención.

#### d) Establecimiento 4

**Tabla B.20:** Resultado test t muestras pareadas para establecimiento 4

Paired Samples Test <sup>a</sup>								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Comp_post - Comp_pre	-,01388	,7354	,1501	-,3244	,2966	-,093	23	,927
Pair 2 Pro_post - Pro_pre	,3680	,9011	,1839	-,01248	,7485	2,001	23	,057

Se observa que no existe una diferencia significativa (Sig.  $>0,05$ ) para ninguno de los factores de la escala de participación (compromiso y proactividad) para el establecimiento 4 antes y después de la intervención.

## Anexo C: Análisis ANCOVA

Prom2S: Variable dependiente: Promedio matemáticas segundo semestre

Prom1S: Covariante: Promedio matemáticas primer semestre

CURSO: Variable independiente (7°A o 7°B)

### C.1 Supuestos

Este supuesto comprueba que no existe interacción entre la covariante (Promedio primer semestre) y la variable independiente (Curso).

#### C.1.1 Igualdad de los coeficientes de regresión

##### a) Establecimiento 1

Prom2S\_SQRT= Raíz cuadrada del promedio segundo semestre (transformación aplicada por no cumplirse el supuesto de homogeneidad de la varianza error)

**Tabla C.1:** Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 1

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom2S\_sqrt

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	6,417 <sup>a</sup>	3	2,139	75,628	,000	,735
Intercept	,407	1	,407	14,400	,000	,149
CURSO	,000	1	,000	,013	,911	,000
Prom1S	6,334	1	6,334	223,940	,000	,732
CURSO * Prom1S	,001	1	,001	,036	,850	,000
Error	2,319	82	,028			
Total	399,100	86				
Corrected Total	8,736	85				

Se puede concluir que en el establecimiento 1 hay homogeneidad en las pendientes de

regresión debido a que el término de interacción (CURSO\*Prom1S) es no estadísticamente significativo ( $p > 0.05$ )

## b) Establecimiento 2

**Tabla C.2:** Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 2

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	37,459 <sup>a</sup>	3	12,486	33,771	,000
Intercept	,399	1	,399	1,079	,303
CURSO	,853	1	,853	2,308	,134
Prom1S	35,927	1	35,927	97,171	,000
CURSO * Prom1S	,588	1	,588	1,589	,213
Error	20,705	56	,370		
Total	1894,678	60			
Corrected Total	58,164	59			

Se puede concluir que hay homogeneidad en las pendientes de regresión debido a que el término de interacción (CURSO\*Prom1S) es no estadísticamente significativo,  $F(1,56) = 1,589$ ,  $p = 0,213 > 0,05$

**c) Establecimiento 3**

**Tabla C.3:** Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 3

**Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>**

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49,986 <sup>a</sup>	3	16,662	29,137	,000
Intercept	2,419	1	2,419	4,230	,043
CURSO	2,161	1	2,161	3,778	,055
Prom1S	40,107	1	40,107	70,134	,000
CURSO * Prom1S	1,523	1	1,523	2,663	,106
Error	48,608	85	,572		
Total	2263,308	89			
Corrected Total	98,594	88			

Se puede concluir que hay homogeneidad en las pendientes de regresión en el establecimiento 3 debido a que el término de interacción (CURSO\*Prom1S) es no estadísticamente significativo  $F(1,85) = 2,663$ ,  $p = 0,106 > 0,05$

#### d) Establecimiento 4

**Tabla C.4:** Prueba de igualdad de coeficientes de regresión establecimiento 4

##### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	11,954 <sup>a</sup>	3	3,985	4,210	,010
Intercept	4,680	1	4,680	4,944	,031
CURSO	3,521	1	3,521	3,720	,059
Prom1S	8,204	1	8,204	8,668	,005
CURSO * Prom1S	2,727	1	2,727	2,881	,096
Error	49,216	52	,946		
Total	1387,175	56			
Corrected Total	61,171	55			

Se puede concluir que hay homogeneidad en las pendientes de regresión debido a que el término de interacción (CURSO\*Prom1S) es no estadísticamente significativo  $F(1,52)=2,881$ ,  $p=0,096 > 0,05$

## C.1.2 Normalidad de los residuos

### a) Establecimiento 1

Prom2S\_SQRT= Raíz cuadrada del promedio segundo semestre (transformación aplicada por no cumplirse el supuesto de homogeneidad de la varianza error)

**Tabla C.5:** Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 1 (luego transformación)

Tests of Normality <sup>b</sup>							
CURSO		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S_sqrt	7°A	,099	43	,200 <sup>*</sup>	,988	43	,935
	7°B	,136	43	,044	,957	43	,112

**Tabla C.6:** Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 1 (luego transformación)

Tests of Normality <sup>b</sup>							
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S_sqrt		,114	86	,008	,979	86	,163

En el establecimiento 1, los residuos estandarizados están normalmente distribuidos para cada curso y para el modelo general, según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

### b) Establecimiento 2

**Tabla C.7:** Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 2

**Tests of Normality<sup>b</sup>**

CURSO			Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S	7°A		,120	30	,200 <sup>*</sup>	,969	30	,523
		7°B	,216	30	,001	,910	30	,015

**Tabla C.8:** Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 2**Tests of Normality<sup>b</sup>**

		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S		,118	60	,036	,963	60	,064

En el establecimiento 2, los residuos están normalmente distribuidos para 7°A ( $p > 0,05$ ) y para el modelo general, pero no para el 7°B, según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). Se decide continuar con el análisis debido a que ANCOVA es bastante robusto a desviaciones de normalidad.

### c) Establecimiento 3

**Tabla C.9:** Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 3**Tests of Normality<sup>b</sup>**

CURSO			Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S	7°A		,101	45	,200 <sup>*</sup>	,966	45	,211
		7°B	,097	44	,200 <sup>*</sup>	,968	44	,250

**Tabla C.10:** Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 3

	Tests of Normality <sup>b</sup>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S	,090	89	,074	,978	89	,135

En el establecimiento 3, los residuos estandarizados están normalmente distribuidos para cada curso y para el modelo general, según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

#### d) Establecimiento 4

**Tabla C.11:** Test de normalidad de los residuos por grupo establecimiento 4

CURSO	Tests of Normality <sup>b</sup>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S 7°A	,120	29	,200 <sup>*</sup>	,956	29	,266
7°B	,118	27	,200 <sup>*</sup>	,975	27	,727

**Tabla C.12:** Test de normalidad de los residuos para modelo en general establecimiento 4

	Tests of Normality <sup>b</sup>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Prom2S	,106	56	,174	,968	56	,146

En el establecimiento 4, los residuos estandarizados están normalmente distribuidos para cada curso y para el modelo general, según el test de Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ )

### C.1.3 Homogeneidad de la varianza error

#### a) Establecimiento 1

**Tabla C.13:** Test de Levene para igualdad de la varianza error establecimiento 1

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>**

Dependent Variable: Prom 2S

F	df1	df2	Sig.
5,054	1	84	,027

No existe homogeneidad de la varianza según el test de Levene ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, se transforma la variable aplicando raíz cuadrada.

**Tabla C.14:** Test de Levene para igualdad de la varianza error establecimiento 1 (luego transformación)

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>**

Dependent Variable: Prom2S\_sqrt

F	df1	df2	Sig.
3,099	1	84	,082

Existe homogeneidad de la varianza para la raíz cuadrada del promedio del segundo semestre según el test de Levene ( $p > 0,05$ )

#### b) Establecimiento 2

**Tabla C.15:** Test de Levene para igualdad de la varianza error establecimiento 2

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>**

Dependent Variable: Prom 2S

F	df1	df2	Sig.
1,627	1	58	,207

Existe homogeneidad de la varianza en establecimiento 2 según el test de Levene ( $p > 0,05$ )

### c) Establecimiento 3

**Tabla C.16:** Test de Levene para igualdad de la varianza error establecimiento 3

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>**

Dependent Variable: Prom 2S

F	df1	df2	Sig.
,981	1	87	,325

Existe homogeneidad de la varianza en establecimiento 3 según el test de Levene ( $p > 0,05$ )

### d) Establecimiento 4

**Tabla C.17:** Test de Levene para igualdad de la varianza error establecimiento 4

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a,b</sup>**

Dependent Variable: Prom 2S

F	df1	df2	Sig.
,746	1	54	,391

Existe homogeneidad de la varianza en establecimiento 4 según el test de Levene ( $p > 0,05$ )

### C.1.4 Homocedasticidad

#### a) Establecimiento 1

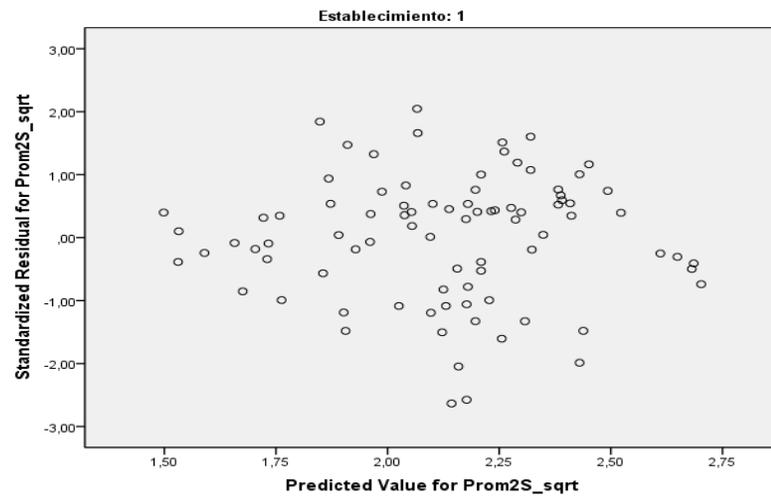


Gráfico C.1: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE1

#### b) Establecimiento 2

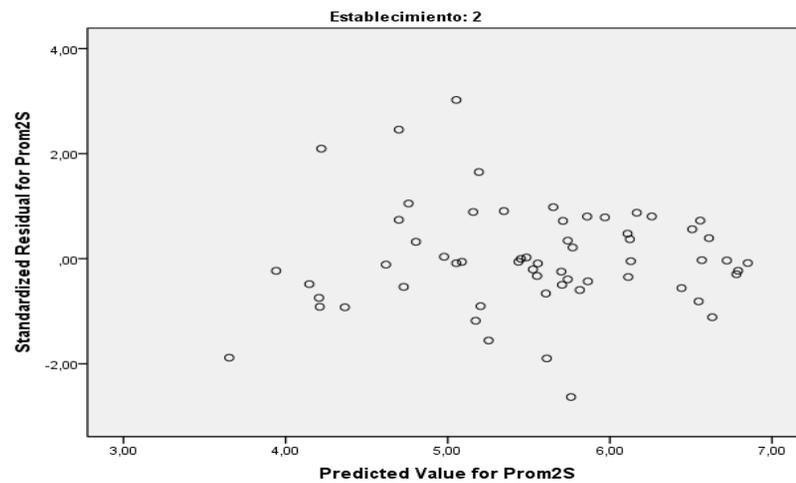
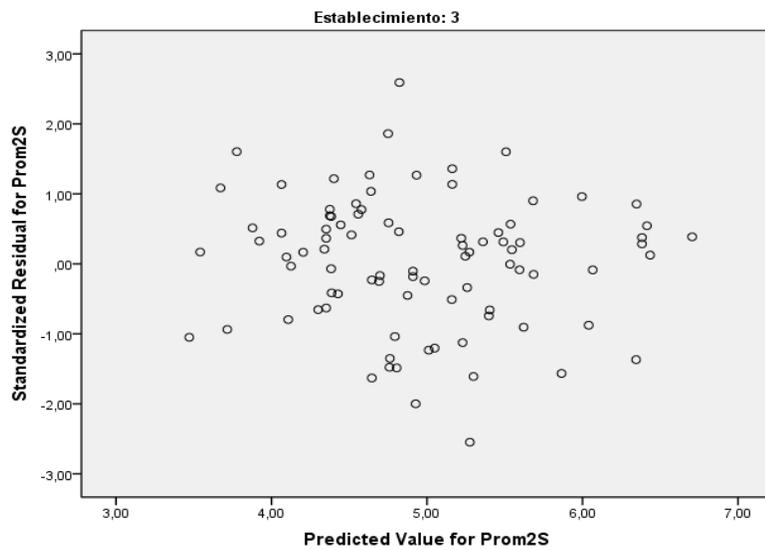


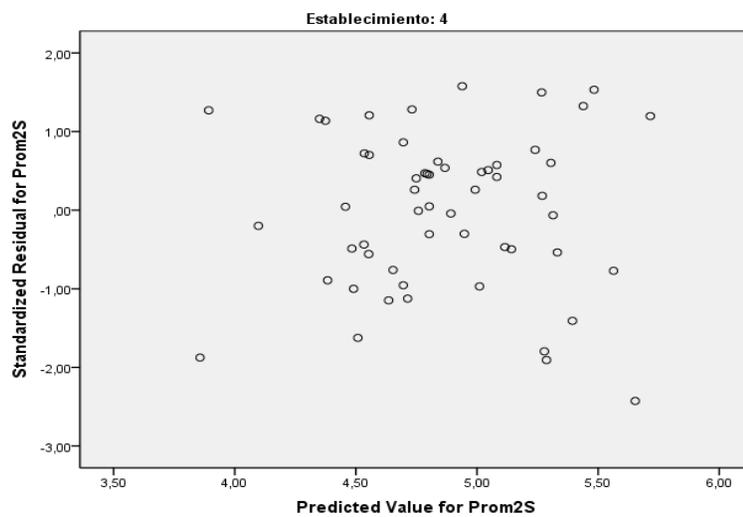
Gráfico C.2: Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE2

#### c) Establecimiento 3



**Gráfico C.3:** Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE3

#### d) Establecimiento 4



**Gráfico C.4:** Residuos estandarizados vs valores pronosticados para los promedios segundo semestre EE4

Se observa que para todos los establecimientos, los residuos estandarizados del promedio del segundo semestre distribuyen aleatoriamente y tienen una varianza aproximada para todos los valores pronosticados.

## C.2 Resultados ANCOVA

### a) Establecimiento 1

Curso intervenido: 7°B

**Tabla C.18:** Análisis ANCOVA establecimiento 1 (luego transformación)

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom2S\_sqrt

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	6,416 <sup>a</sup>	2	3,208	114,757	,000	,734
Intercept	,409	1	,409	14,624	,000	,150
Prom1S	6,335	1	6,335	226,619	,000	,732
CURSO	,102	1	,102	3,641	,060	,042
Error	2,320	83	,028			
Total	399,100	86				
Corrected Total	8,736	85				

**Tabla C.19:** Comparación de medias de cursos establecimiento 1 (luego transformación)

#### Pairwise Comparisons<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom2S\_sqrt

(I) CURSO	(J) CURSO	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
7°A	7°B	-,069	,036	,060	-,141	,003
7°B	7°A	,069	,036	,060	-,003	,141

Como se puede observar en la Tabla C.18 en el establecimiento 1, existe una diferencia no significativa y positiva a favor del curso intervenido ( $p=0,06 > 0,05$ ) entre la raíz

cuadrada del promedio de ambos cursos, controlando por el promedio del primer semestre.

## b) Establecimiento 2

Curso intervenido: 7°A

**Tabla C.20:** Análisis ANCOVA establecimiento 2

### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	36,871 <sup>a</sup>	2	18,436	49,351	,000	,634
Intercept	,907	1	,907	2,428	,125	,041
Prom1S	36,649	1	36,649	98,108	,000	,633
CURSO	1,129	1	1,129	3,022	,088	,050
Error	21,293	57	,374			
Total	1894,678	60				
Corrected Total	58,164	59				

**Tabla C.21:** Comparación de medias de cursos establecimiento 2

### Pairwise Comparisons<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

(I) CURSO	(J) CURSO	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
7°A	7°B	-,283	,163	,088	-,610	,043
7°B	7°A	,283	,163	,088	-,043	,610

Como se puede observar en la Tabla C.20 en el establecimiento 2, existe una diferencia no significativa y positiva a favor del curso intervenido ( $p=0,088 > 0,05$ ) entre el

promedio del segundo semestre de ambos cursos, controlando por el promedio del primer semestre.

### c) Establecimiento 3

Curso intervenido: 7°B

**Tabla C.22:** Análisis ANCOVA establecimiento 3

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	39,504 <sup>a</sup>	2	19,752	38,636	,000	,476
Intercept	3,255	1	3,255	6,367	,013	,070
Prom1S	39,162	1	39,162	76,602	,000	,474
CURSO	1,387	1	1,387	2,713	,103	,031
Error	43,455	85	,511			
Total	2262,308	88				
Corrected Total	82,959	87				

**Tabla C.23:** Comparación de medias de cursos establecimiento 3

#### Pairwise Comparisons<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

(I) CURSO	(J) CURSO	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
7°A	7°B	-,252	,153	,103	-,557	,052
7°B	7°A	,252	,153	,103	-,052	,557

Como se puede observar en la Tabla C.22, en el establecimiento 4 existe una diferencia no significativa y positiva a favor del curso intervenido ( $p=0,103 > 0,05$ ) entre el

promedio del segundo semestre de ambos cursos, controlando por el promedio del primer semestre.

#### d) Establecimiento 4

Curso intervenido: 7°A

**Tabla C.24:** Análisis ANCOVA establecimiento 4

#### Tests of Between-Subjects Effects<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	9,227 <sup>a</sup>	2	4,614	4,707	,013	,151
Intercept	5,827	1	5,827	5,945	,018	,101
Prom1S	7,192	1	7,192	7,339	,009	,122
CURSO	2,999	1	2,999	3,060	,086	,055
Error	51,943	53	,980			
Total	1387,175	56				
Corrected Total	61,171	55				

**Tabla C.25:** Comparación de medias de cursos establecimiento 4

#### Pairwise Comparisons<sup>b</sup>

Dependent Variable: Prom 2S

(I) CURSO	(J) CURSO	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
7°A	7°B	,466	,267	,086	-,068	1,001
7°B	7°A	-,466	,267	,086	-1,001	,068

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

b. Establecimiento=4

Como se puede observar en la Tabla C.24, en el establecimiento 4 existe una diferencia no significativa y positiva a favor del curso intervenido ( $p=0,103 > 0,086$ ) entre el

promedio del segundo semestre de ambos cursos, controlando por el promedio del primer semestre.