



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

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

**LESLEY ANN WARREN BALTRA**

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

Profesor Supervisor:  
**NICOLÁS MAJLUF SAPAG**

Santiago de Chile, Julio, 2013

© 2013, Lesley Warren Baltra



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
ESCUELA DE INGENIERIA

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

**LESLEY ANN WARREN BALTRA**

Tesis presentada a la comisión integrada por los profesores:

**NICOLÁS MAJLUF SAPAG**

**IGNACIO JARA VALDIVIA**

**PEDRO HEPP KUSCHEL**

**JOSÉ MANUEL DEL VALLE LLADSER**

Para completar las exigencias del grado de  
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, Julio, 2013

A mi familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar se agradece a los profesores de los establecimientos participantes en esta investigación, pues el proyecto significó un esfuerzo e inversión de tiempo que no tenían contemplados, y a pesar de esto nos recibieron muy bien. A los establecimientos por poner a disposición de la investigación recursos y tiempo de sus profesores.

Se agradece a la empresa Núcleo Educativo, específicamente a Paulina y Guillermo, por su interés por colaborar y por poner a disposición del proyecto la plataforma de objetos de aprendizaje yAprende.

También se agradece a Ignacio Jara, Pedro Hepp, Eduardo Cabezón, Paulo Volante, Joaquín Morales, Pilar Álamos y Marcela Aracena, por su disposición a ayudar en distintas instancias del proyecto, tanto en la revisión bibliográfica, como en la búsqueda de establecimientos, y análisis de resultados.

Finalmente, se agradece enormemente el apoyo del profesor supervisor, Nicolás Majluf, por la gran confianza depositada en el equipo investigador, la comprensión, el ánimo y el empuje brindado en todo momento.

## INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
INDICE DE TABLAS .....	VII
INDICE DE FIGURAS .....	IX
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT.....	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de Investigación.....	1
1.2. Objetivos de la Tesis de Investigación.....	2
1.2.1. Objetivo general .....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. Preguntas de Investigación .....	3
2. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1. Importancia de las TIC en educación.....	4
2.2. Contexto de la educación en Chile .....	5
2.3. Evidencia sobre experiencias TIC en educación .....	6
2.4. Factores y barreras para la integración de TIC .....	7
2.4.1. Factores y barreras a nivel de establecimiento u organización .....	8
2.4.2. Factores y barreras a nivel de profesor.....	9
2.4.3. Factores y barreras a nivel de alumno .....	9
2.4.4. Factores y barreras a nivel de implementación .....	10
2.4.5. Factores y barreras a nivel de herramienta TIC.....	10
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. Enfoque metodológico.....	12
3.1.1. Metodología cualitativa.....	13

3.1.2. Metodología cuantitativa.....	14
3.2. Participantes.....	14
3.2.1. Selección de los participantes.....	15
3.2.2. Caracterización de los participantes .....	15
3.3. Implementación de la tecnología .....	25
3.3.1. Herramienta tecnológica.....	25
3.3.2. Etapas de implementación de la tecnología utilizada.....	31
3.4. Recolección de información .....	34
3.4.1. Metodología.....	34
3.4.2. Instrumentos .....	34
3.5. Análisis de la información .....	40
3.5.1. Análisis cualitativo .....	40
3.5.2. Análisis cuantitativo .....	42
3.6. Limitaciones y métodos de validación.....	45
4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	46
4.1. Presentación y Análisis de Resultados Cualitativos .....	46
4.1.1. Factores asociados a la adopción de tecnología .....	46
4.1.2. Uso de la plataforma implementada .....	81
4.1.3. Consecuencias que emergen al implementar la tecnología .....	97
4.2. Presentación y Análisis de Resultados Cuantitativos .....	113
4.2.1. Motivación.....	113
4.2.2. Participación en el aprendizaje.....	114
4.2.3. Percepciones sobre el uso de la plataforma.....	115
4.2.4. Cambio en el rol del alumno y Satisfacción.....	118
4.2.5. Resultados académicos.....	121
4.3. Modelo e integración del análisis .....	122
4.3.1. Fenómeno.....	124
4.3.2. Causas .....	125
4.3.3. Condiciones intervinientes.....	126
4.3.4. Estrategias de acción .....	129
4.3.5. Consecuencias .....	130
4.3.6. Comparación con implementación en Matemática .....	131
4.3.7. Recomendaciones .....	132

5. CONCLUSIONES.....	135
BIBLIOGRAFÍA .....	139
A N E X O S .....	145
ANEXO A: PLATAFORMA YAPRENDE.....	146
ANEXO B: IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA.....	149
ANEXO C: ENCUESTAS.....	151
Anexo C.1. Visión y competencias TIC del profesor.....	151
Anexo C.2. Evaluación de competencias pedagógicas del profesor .....	153
Anexo C.3. Participación de los alumnos y Motivación .....	157
Anexo C.4. Percepciones de uso, Satisfacción y Cambio de rol.....	159
ANEXO D: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA .....	161
Anexo D.1. Escala de Motivación.....	161
Anexo D.2. Escala de Participación en el aprendizaje .....	166
Anexo D.3. Escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma .....	170
Anexo D.4. Escala de Cambio de rol .....	172
Anexo D.5. Escala de Satisfacción.....	173
Anexo D.5. Registros escolares.....	175

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 3-1 Caracterización de los establecimientos educacionales.....	16
Tabla 3-2 Infraestructura tecnológica de establecimientos educacionales.....	17
Tabla 3-3 Antecedentes generales de los alumnos.....	18
Tabla 3-4 Antecedentes sobre acceso a TIC en el hogar.....	20
Tabla 3-5: Caracterización de profesores.....	23
Tabla 3-6 Visión sobre TIC y percepción de competencias TIC del profesor.....	24
Tabla 3-7 Evaluación de competencias pedagógicas del profesor.....	25
Tabla 3-8: Número de recursos digitales disponibles en plataforma yAprende.....	27
Tabla 3-9: Descripción de OA de la plataforma.....	28
Tabla 3-10 Instrumentos para recolección de información cualitativa.....	34
Tabla 3-11: Instrumentos para recolección de información cuantitativa.....	36
Tabla 3-12 Constructos de la escala de motivación.....	38
Tabla 3-13: Información registrada en la plataforma.....	40
Tabla 4-1 Modalidad predominante de uso por parte de los profesores.....	83
Tabla 4-2 Indicadores de uso de la plataforma con y sin acompañamiento.....	85
Tabla 4-3 Tipos de incentivos aplicados por los profesores.....	88
Tabla 4-4 Media de las diferencias de los puntajes de las escalas de Motivación.....	114
Tabla 4-5 Media de las diferencias de los puntajes de las escalas de Participación en el aprendizaje.....	115
Tabla 4-6 Resultados de ANCOVA para la comparación de Rendimiento Académico...	121
Tabla 4-7 Prioridad de factores y sub-factores.....	134
Tabla D-0-1 KMO y prueba de Bartlett de escala de Motivación.....	161
Tabla D-0-2 Análisis Factorial de escala de Motivación.....	162
Tabla D-0-3 <i>Outliers</i> identificados en escalas de Motivación.....	163
Tabla D-0-4 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para escala de Motivación.....	164
Tabla D-0-5 Prueba de normalidad según asimetría y curtosis para Motivación.....	165
Tabla D-0-6 KMO y prueba de Bartlett de escala de Participación.....	166

Tabla D-0-7 Análisis Factorial de escala de Participación .....	167
Tabla D-0-8 <i>Outliers</i> identificados en escala de Participación .....	168
Tabla D-0-9 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para escala de Participación .....	169
Tabla D-0-10 Prueba de normalidad según asimetría y curtosis para Proactividad.....	169
Tabla D-0-11 KMO y prueba de Bartlett para escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma.....	170
Tabla D-0-12 Análisis Factorial de escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma .....	171
Tabla D-0-13 KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para la escala de Cambio de rol	172
Tabla D-0-14 Análisis Factorial para la escala de Cambio de rol.....	173
Tabla D-0-15 KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para escala de Satisfacción .....	174
Tabla D-0-16 Análisis Factorial para escala de Satisfacción .....	174
Tabla D-0-17 Prueba de normalidad de residuos de Shapiro-Wilk .....	175
Tabla D-0-18 Normalidad de residuos a partir de asimetría y curtosis.....	176
Tabla D-0-19 <i>Outliers</i> identificados en registros escolares .....	176
Tabla D-0-20 Contraste de Levene sobre la igualdad de varianza.....	177
Tabla D-0-21 Significancia de término de interacción en prueba inter-sujetos .....	178

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3-1 Estrategia anidada.....	13
Figura 3-2 Participantes del proyecto en cada establecimiento educacional .....	14
Figura 3-3 Tiempo diario de estudio en el hogar .....	19
Figura 3-4 Frecuencia de uso de computador en el hogar.....	20
Figura 3-5 Frecuencia de uso de computador en el establecimiento educacional .....	21
Figura 3-6 Actividades realizadas en el computador y frecuencia.....	22
Figura 3-7 Proporción de tareas escolares que requieren uso de TIC .....	23
Figura 3-8 Etapas de implementación.....	31
Figura 4-1 Presentación de resultados cualitativos .....	46
Figura 4-2 Factores propios del profesor .....	47
Figura 4-3 Factores propios del Establecimiento.....	53
Figura 4-4 Factores propios del Alumno.....	63
Figura 4-5 Factores propios de la Tecnología.....	70
Figura 4-6 Factores propios de la Implementación.....	77
Figura 4-7 Aspectos relevantes sobre el uso de la tecnología por parte del profesor .....	81
Figura 4-8 Metodologías de uso de la plataforma utilizadas por los profesores.....	82
Figura 4-9 Actividad de los profesores en la plataforma en el tiempo .....	87
Figura 4-10 Resumen del uso de la información por parte de los profesores .....	90
Figura 4-11 Aspectos relevantes sobre el uso de la tecnología por parte de los alumnos ..	94
Figura 4-12 Porcentaje de alumnos que realiza cada tarea .....	96
Figura 4-13 Efectos a nivel de profesor .....	97
Figura 4-14 Efectos a nivel de alumno.....	102
Figura 4-15 Efectos en la dinámica de clase .....	109
Figura 4-16 Percepción de utilidad de la plataforma por parte de los alumnos .....	116
Figura 4-17 Percepción de facilidad de uso de la plataforma por parte de los alumnos...	117
Figura 4-18 Percepción sobre el disfrute de los alumnos al utilizar la plataforma .....	118
Figura 4-19 Percepción de los alumnos sobre su cambio de rol .....	119

Figura 4-20 Satisfacción de los alumnos con el uso de la plataforma .....	120
Figura 4-21: Modelo a partir de la codificación axial.....	123
Figura A-0-1 Interfaz de acceso para profesores .....	146
Figura A-0-2 Interfaz de acceso para alumnos.....	146
Figura A-0-3 Vista de buscador de contenidos .....	147
Figura A-0-4 Ejemplo de objeto de aprendizaje .....	147
Figura A-0-5 Vista de creación de secuencia didáctica .....	148
Figura A-0-6 Resumen de tareas creadas por un profesor .....	148
Figura B-0-1 Fotos de la implementación en establecimientos .....	149
Figura B-0-2 Fotos de la implementación en establecimientos .....	149
Figura B-0-3 Fotos de la implementación en establecimientos .....	150
Figura B-0-4 Fotos de la implementación en establecimientos .....	150
Figura D-0-1 Residuos estandarizados de notas para EE1 .....	179
Figura D-0-2 Residuos estandarizados de notas para EE2.....	179
Figura D-0-3 Residuos estandarizados de notas para EE3.....	180
Figura D-0-4 Residuos estandarizados de notas para EE4.....	180

## RESUMEN

Existen grandes expectativas en cuanto a los beneficios que las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) pueden tener para mejorar la calidad de la educación, pues se considera que tienen el potencial para comprometer a los estudiantes y a desarrollar ambientes de aprendizaje más efectivos. Sin embargo, la evidencia mundial no es consistente con tales expectativas: existe una amplia gama de resultados en cuanto al impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que sugiere que la forma de implementación de éstas es el factor determinante para que los potenciales beneficios se traduzcan en resultados. Se realizó una implementación de una plataforma computacional de objetos de aprendizaje en una muestra reducida con el fin de comprender en profundidad el fenómeno de implementación e integración de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el área de Ciencias Naturales en el contexto educacional chileno. Se utilizó la metodología mixta para analizar la información, predominantemente la Teoría Fundamentada o *Grounded Theory*, para determinar qué factores influyen en la adopción de TIC, describir el uso por parte de profesores y alumnos, y las consecuencias observadas.

A partir de la investigación se encontró que los factores más influyentes son a nivel del establecimiento educativo, específicamente en temas de infraestructura, conexión a internet, acceso a las TIC, carga horaria de profesores y apoyo técnico y pedagógico para el uso de TIC; y a nivel de implementación, con aspectos como la capacitación, acompañamiento y trabajo previo con el profesor.

Se espera que la investigación sea una herramienta para que los tomadores de decisiones en este ámbito puedan enfocar de mejor manera los esfuerzos y recursos destinados a las TIC en la educación chilena.

Palabras Claves: TIC, factores de adopción de TIC, implementación de TIC en educación, metodología mixta.

## ABSTRACT

There are high expectations about the benefits associated with the use of Information and Communication Technologies (ICT) to improve the quality of education, because they're considered to have the potential to engage students on their learning, and to develop much more effective learning environments. Nevertheless, evidence is not consistent with these expectations: there's a wide range of results about the impact of the ICT in the teaching and learning process, which suggests that the way ICT's are implemented is a crucial factor to translate the potential benefits in actual results. The research consisted in an implementation of a computer platform based on learning objects in a limited sample, with the goal of understanding in depth the implementation and integration of ICT in the process of teaching and learning, in the science field, in the Chilean educational context. Mixed methods were used to analyse the information, being Grounded Theory the predominant one to determine which factors affect the adoption of ICT by teachers, describe its use by teachers and students, and describe the observed consequences.

The investigation showed that the most influencing factors were school-level factors, specifically infrastructure, internet connection, access to ICT, teacher's workload and lack of technical and pedagogical support for the use of ICT; and implementation-level factors, such as training, personalised assistance and previous work with teacher. Because of this, it's essential that these factors are tackled as a priority.

It's hoped that this investigation serves as a tool for Chilean decision makers in educational area, so that the efforts and resources intended for these purposes are better focused.

Keywords: ICT, adoption factors of ICT, ICT implementation in education, mixed methods.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Problema de Investigación**

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) están catalogadas como una herramienta con el potencial para mejorar la calidad de la educación y abordar las crecientes necesidades de la sociedad actual, debido a que pueden ser capaces de comprometer a los alumnos en su aprendizaje, y a que pueden desarrollar en ellos habilidades y competencias necesarias para desenvolverse exitosamente en la sociedad.

Es por esto que se han llevado a cabo numerosas iniciativas invirtiendo muchos recursos con el fin de llevar las TIC a los establecimientos educacionales, sin embargo, tanto en Chile como en el mundo los resultados de los estudios realizados indican que el impacto que ha tenido la introducción de la tecnología en el aprendizaje de los alumnos es ambiguo (ENLACES, 2010; Harrison et al., 2002; Kluttig, Peirano, & Vergara, 2006).

La ambigüedad y diversidad de resultados sugiere que para que las TIC tengan éxito en el entorno escolar existen muchos factores que influyen, como por ejemplo, la visión, liderazgo y clima del colegio (Balanskat, Blamire, & Kefala, 2006; Bingimlas, 2009); la infraestructura tecnológica disponible (BECTA, 2004; ENLACES, 2010), el soporte técnico y pedagógico disponible (Balanskat et al., 2006), las competencias del profesor y su actitud hacia el cambio (Law & Chow, 2008; Pelgrum, 2001), y la implementación de la tecnología (Rodríguez, Nussbaum, & Dombrowskaia, 2012), entre otros.

Si bien existen estudios sobre la adopción de TIC por parte de profesores a nivel mundial, son muy escasos los estudios realizados en Chile que identifiquen los factores que influyen en la adopción, tanto de profesores como de alumnos, y en el éxito de su implementación. Además, no hay estudios en Chile sobre este tema que se enfoquen en un área en particular, como Ciencias Naturales.

El conocimiento en profundidad del proceso de introducción de TIC en entornos educativos chilenos y de los factores que influyen en su éxito pueden ser de gran utilidad para tomadores de decisiones en municipios, establecimientos educacionales e implementadores de proyectos

tecnológicos, pues podrían enfocar mejor los esfuerzos y recursos en los procesos de integración de TIC en el futuro.

## **1.2.Objetivos de la Tesis de Investigación**

### **1.2.1. Objetivo general**

El objetivo de este estudio es comprender el fenómeno de implementación e integración de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, en el contexto de la educación escolar municipal y particular-subvencionada, con el fin de generar consideraciones para la implementación de tecnologías.

Esto se realizará utilizando un método mixto, es decir, combinando de forma simultánea las estrategias de análisis cuantitativo y cualitativo, específicamente *Grounded Theory*, con el propósito de comprender de mejor manera los factores que influyen en la adopción de una plataforma computacional de objetos de aprendizaje para profesores y alumnos.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Implementar una plataforma computacional de objetos de aprendizaje en 4 establecimientos educacionales chilenos, en alumnos de 7° básico, en el área de Ciencias Naturales.
- b) Explorar los factores que se asocian a la adopción de una nueva TIC por parte de profesores y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- c) Explorar la forma de uso de la plataforma por parte de profesores y alumnos, y sus consecuencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- d) Generar un modelo de factores, uso y consecuencias que verifique y extienda lo encontrado en la literatura.
- e) Realizar recomendaciones sobre aspectos claves a tener en consideración al implementar TIC en un entorno educacional.

### **1.3.Preguntas de Investigación**

Para llevar a cabo los objetivos se plantearon las siguientes preguntas de investigación en el contexto educacional chileno en el área de Ciencias Naturales:

#### **Pregunta de investigación 1**

¿Qué factores emergen para la adopción de tecnología por parte de profesores y alumnos en un proceso de integración de TIC?

#### **Pregunta de investigación 2**

¿Cómo usa el profesor la plataforma de objetos de aprendizaje?

#### **Pregunta de investigación 3**

¿Qué efectos emergen al integrar una tecnología para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje?

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1.Importancia de las TIC en educación**

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han marcado un cambio revolucionario en la forma en que se hacen las cosas en todos los ámbitos de la sociedad, presentando innumerables oportunidades, así como también desafíos, y la educación no ha sido la excepción. La importancia de las TIC en educación se centran, principalmente, en tres puntos: el desarrollo de habilidades del siglo XXI, el potencial que tienen las TIC para mejorar la calidad de la educación, y su capacidad para comprometer a los alumnos con su aprendizaje. El ámbito de la educación no puede estar ajeno a los cambios profundos de esta sociedad que cada día presenta mayores exigencias a las personas que viven en ella y que no son abordadas por el modelo educacional predominante: la sociedad del siglo XXI requiere el desarrollo de habilidades y competencias que no son necesariamente la que aprenden los estudiantes actualmente en sus colegios. Estas habilidades incluyen aspectos como la creatividad, pensamiento crítico, auto-dirección, liderazgo y manejo de información y tecnología, entre otros (ENLACES, 2010; Hepp, Hinostraza, Laval, & Rehbein, 2004; Partnership for 21st century skills, 2009). El modelo de educación del siglo XIX no es capaz de cumplir con los requerimientos de la sociedad del siglo XXI (Laurillard, 2008).

En segundo lugar, se sostiene que las TIC tienen un importante potencial para mejorar la calidad y la equidad de la educación, debido a que al ser un herramienta versátil y poderosa tienen la capacidad de apoyar la creación de entornos de enseñanza más efectivos (Hepp et al., 2004), que son de índole más constructivista que de clases frontales, y en las que el alumno se convierte en un investigador activo. Este tipo de entornos educativos está centrado en el aprendizaje de los alumnos y basa su trabajo en proyectos y problemas que estimulen la autonomía y la colaboración, y donde el profesor es un guía del aprendizaje de los alumnos y no el expositor de contenidos (Jara, 2010). En cuanto a la equidad, expertos manifiestan que las TIC tienen un impacto en el desarrollo humano, y por lo tanto incide en las capacidades y oportunidades que tengan las personas para desenvolverse en la sociedad actual (Hinostraza & Labbé, 2010).

Finalmente, los expertos señalan que las TIC tienen un alto potencial para comprometer a los alumnos en su aprendizaje de una forma mucho más motivadora que la transmisión del conocimiento, modalidad ampliamente utilizada en los establecimientos del mundo (Laurillard, 2008).

## **2.2.Contexto de la educación en Chile**

Las pruebas estandarizadas internacionales muestran que la calidad de la educación chilena tiene mucho que mejorar: En la prueba PISA<sup>1</sup> 2009 Chile obtuvo 421 puntos en Matemática, lo que está bajo el promedio de la OCDE de 496 puntos, mientras que en Ciencias Naturales, Chile obtuvo 447 puntos, siendo el promedio de la OCDE de 501 puntos. En ambas asignaturas no hubo diferencias significativas en el puntaje con respecto a la medición del año 2006 (MINEDUC, 2011a). Un escenario similar se ve en los resultados de la prueba TIMSS<sup>2</sup> 2011, donde los alumnos de 8° básico obtuvieron 416 puntos en Matemática y 461 en Ciencias, por debajo del promedio de 500 puntos. Cabe notar que Chile estuvo entre los países que más mejoraron (4° en Matemática y 2° en Ciencias). Además, distinguiendo los resultados de alumnos por dependencia administrativa todos los grupos experimentaron un incremento, siendo los alumnos de colegios particulares subvencionados los que obtuvieron una mayor alza (Libertad y Desarrollo, 2012).

En cuanto a la incorporación de TIC en la educación escolar, ENLACES ha tenido un gran protagonismo. ENLACES es una división del Ministerio de Educación de Chile que nace a principios de los años '90 con el fin de introducir paulatinamente las TIC en educación, brindando infraestructura tecnológica a los establecimientos municipales. En el año 2004 se constató el aporte de ENLACES en la reducción de la brecha digital: el 85% de los alumnos utilizaban recursos informáticos gracias a su escuela (Toro, 2010). Actualmente, ENLACES ha logrado dar acceso básico a las TIC a casi la totalidad de los alumnos del sistema municipal, sin embargo, su contribución a la calidad del aprendizaje es una tarea más desafiante, pues significa implementar estrategias para modificar las actividades de los

---

<sup>1</sup> Programme for International Student Assessment

<sup>2</sup> Trends in International Mathematics and Science Study

profesores debido a su enriquecimiento por el uso de tecnologías. Un estudio realizado en Chile el año 2002 muestra que aunque los establecimientos contaban con infraestructura TIC provista por ENLACES, el uso de los profesores era muy bajo en frecuencia, y sobre todo, muy pobre en cuanto a innovación (Rosas, Cox, & Saragoni, 2002), es decir, hasta ese momento, las TIC no habían afectado de mayor forma la dinámica de las clases. De modo de abordar esta carencia pedagógica para la incorporación de TIC, en el año 2008 el programa TIC EDU de CONICYT reorientó su foco hacia el mejoramiento de los procesos de aprendizaje mediante soluciones educativas con desarrollo de tecnología dirigidas a comunidades con nula o escasa capacidad de pago (CONICYT-Fondef, 2008). Aún no se ha realizado una evaluación a largo plazo de estas iniciativas.

Finalmente, con el fin de medir las competencias de los alumnos en el uso de TIC, ENLACES creó el SIMCE TIC, que fue aplicado por primera vez en Chile el año 2011 a 10.000 estudiantes de 2° año medio. Los resultados indicaron que sólo el 3,3% tiene un nivel avanzado de competencias, y cerca del 50% está en un nivel de logro inicial (ENLACES, 2012).

### **2.3.Evidencia sobre experiencias TIC en educación**

A pesar del creciente interés por introducir las TIC en la enseñanza y la gran inversión de recursos destinados a este fin, la evidencia a nivel nacional e internacional señala que el impacto de las tecnologías en los resultados académicos de los alumnos es ambiguo.

En general, los estudios que intentan medir el impacto de las TIC se centran en tres aspectos: el impacto en los resultados académicos, el impacto en las actitudes de los alumnos, y el impacto en el desarrollo de habilidades del siglo XXI.

Con respecto al impacto en los resultados académicos, existe un gran debate en la literatura: ya que existen estudios que han tenido impacto positivo, otros han demostrado que no existe ningún impacto, u obtienen resultados inconsistentes (M. J. Cox & Marshall, 2007; Hinostroza & Labbé, 2010; Hinostroza, Labbé, & López, 2008; Zhao, Yan, & Lei, 2008).

Por ejemplo, en Chile, estudios en base a la prueba PISA 2006 señalan que el acceso a computadores en establecimientos educacionales y el desempeño en Ciencias Naturales no tiene relación, sin embargo se encontró cierta evidencia de relación positiva entre la frecuencia

de uso y el desempeño académico (Kluttig et al., 2006). En Colombia se obtuvieron resultados similares a partir del programa “Computadores para educar”: no hubo impacto en el rendimiento de los alumnos (Barrera-Osorio & Linden, 2009). Estos resultados se condicen con otros estudios internacionales: en la mayoría éstos muestran resultados mixtos, es decir, bajo condiciones muy específicas es posible que las TIC tengan impacto positivo (BECTA, 2007; Campuzano, Dynarski, Agodini, & Rall, 2009; Condie & Munro, 2007; Hennessy, Ruthven, & Brindley, 2005; Trucano, 2005; Wagner et al., 2005)

En contraparte, existen diversos estudios que demuestran que sí existe impacto entre la disponibilidad de computadores, el uso de éstos y la frecuencia de uso, con el rendimiento obtenido por los estudiantes (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2006; Harrison et al., 2002; NCES, 2001; Webb & Cox, 2004; Wenglinsky, 1998).

Donde existe mayor consenso es en el impacto de las TIC en las actitudes de los alumnos, específicamente en la motivación durante la clase y en la participación, permitiendo un ambiente más propicio para el aprendizaje (Balanskat et al., 2006; BECTA, 2006; Hennessy et al., 2005; Hinostraza et al., 2008; Klieger, Ben-Hur, & Bar-Yossef, 2009; Passey, Rogers, Machell, & McHugh, 2004; Pedró, 2011; Wagner et al., 2005; Wong & Li, 2006). Según los expertos, este tipo de actitudes positivas tiene una alta relación con el proceso cognitivo y de estrategias de aprendizaje de los estudiantes (Pintrich, 2003; Schiefele, 1991).

Algunos expertos señalan que la variedad de resultados en cuanto impacto tiene que ver con una falta de acuerdo en qué y cómo medirlo, además de la pobre descripción de los procesos que se llevan a cabo en cada investigación y de lo que sucede en terreno con alumnos y profesores, haciendo que los estudios sean poco profundos en cuanto a la comprensión del proceso, y no replicables (Laurillard, 2008).

Además, la amplia variedad de resultados, específicamente de impacto en el desempeño, tienen que ver con la gran cantidad de factores y condiciones que están involucradas en el proceso de integración de TIC en entornos educativos.

#### **2.4. Factores y barreras para la integración de TIC**

Existen muchos estudios a nivel internacional sobre los factores y barreras que influyen en la adopción de la tecnología, especialmente por parte del profesor. En general, se pueden

identificar factores que son extrínsecos al profesor, como el acceso a la tecnología, soporte técnico y capacitación; y factores intrínsecos al profesor, como creencias, competencias TIC, actitud, entre otros. Los factores extrínsecos son catalogados como de 1° orden, y los intrínsecos, de 2° orden. Además, se señala que si todas las barreras de 1° orden fueran removidas, la mayoría de los profesores no utilizarían la tecnología automáticamente, dándole gran importancia a los factores intrínsecos al profesor (Hepp et al., 2004).

En cuanto a los factores encontrados, se categorizaron según su grado de dependencia a algún actor dentro del entorno educativo, es decir, a quién tiene la capacidad de modificarlos. Se identificaron factores y barreras a nivel de establecimiento u organización, profesor, alumno, implementación y herramienta TIC.

#### **2.4.1. Factores y barreras a nivel de establecimiento u organización**

Los factores y barreras identificados en la literatura a nivel de establecimiento u organización se dividen en: (i) gestión sutil, (ii) infraestructura, (iii) soporte técnico y pedagógico, y (iv) oportunidades de desarrollo profesional.

La gestión sutil del establecimiento es vital pues tiene gran influencia en el comportamiento de las personas (Majluf, 2011; Majluf & Hurtado, 2010). Aquí se destacan aspectos como la visión que el establecimiento tenga en relación al uso de TIC (Akahori, 2003; Pelgrum, 2001); el liderazgo que ejerza el director y autoridades para incentivar y apoyar el uso de TIC por parte de los docentes creando un clima propicio para la integración efectiva de TIC en las prácticas pedagógicas (Jara, 2010; Rodríguez et al., 2012; Wong & Li, 2006); y el tiempo que los profesores tengan disponible para explorar, practicar y preparar clases con el uso de TIC (BECTA, 2004; Hennessy et al., 2005; Jara, 2010; Rosas et al., 2002). Este último aspecto es el desafío más nombrado por los profesores a la hora de integrar tecnologías a su enseñanza.

Con respecto a la infraestructura, es importante que el establecimiento cuente con la cantidad suficiente de equipos para profesores y alumnos, espacios físicos propicios para el trabajo con alumnos, conectividad a internet de buena estabilidad y velocidad, y disponibilidad de contenidos digitales para utilizar en la enseñanza, como acceso a plataformas, recursos interactivos, software, etc. (Hennessy et al., 2005; Hinojosa & Labbé, 2010; Jara, 2010; Law, Pelgrum, & Plomp, 2008; Rodríguez et al., 2012; Severin, 2010).

En cuanto al soporte técnico y pedagógico, en general los profesores reportan que existe apoyo técnico en sus establecimientos para resolver los problemas a los que se enfrentan, sin embargo, no existe apoyo pedagógico para la integración efectiva de las TIC en su enseñanza, el cual es un aspecto clave para que éstas tengan un impacto real dentro de la sala de clases, y por lo tanto en los estudiantes (Hennessy et al., 2005; Hinojosa & Labbé, 2010; Jara, 2010; Law et al., 2008; Rodríguez et al., 2012).

En relación al desarrollo profesional, un plan de acción por parte del establecimiento debe considerar instancias de actualización por parte de los profesores, a través de capacitaciones continuas, tanto el uso de TIC como en aspectos pedagógicos. El establecimiento debe facilitar estas instancias, y velar porque todos los profesores puedan acceder a ellas (Jara, 2010; Rosas et al., 2002; Severin, 2010; Wagner et al., 2005).

#### **2.4.2. Factores y barreras a nivel de profesor**

Los factores a nivel del profesor tienen que ver principalmente con sus competencias pedagógicas y de uso de TIC (Law et al., 2008); su confianza al utilizar TIC frente a los alumnos (BECTA, 2004; Hennessy et al., 2005; Law & Chow, 2008); la resistencia al cambio, pues los profesores tienden a tener actitudes negativas ante a cambios que modifiquen su forma de hacer clases (Akahori, 2003; BECTA, 2004; M. Cox, Preston, & Cox, 1999; Rosas et al., 2002) y la orientación pedagógica, ya que los profesores tienden a adoptar con mayor facilidad las tecnologías que no alteran mucho su forma tradicional de enseñanza (Pedró, 2011). Este último punto es muy relevante a la hora de generar un impacto en el aprendizaje, pues la evidencia señala que cuando la tecnología es utilizada sólo para “informatizar” procesos que se realizan de forma tradicional, ésta no tiene impacto. Es necesario que el profesor modifique su orientación para obtener el máximo potencial de la tecnología (Barrera-Osorio & Linden, 2009; Severin, 2010; Wong & Li, 2006).

#### **2.4.3. Factores y barreras a nivel de alumno**

En cuanto a los alumnos, no existen muchos estudios que investiguen su adopción, sin embargo, es posible identificar aspectos como las competencias TIC y el rechazo a innovaciones educativas con alto componente tecnológico. El primer aspecto, considera que, si

bien, los alumnos son expertos en el uso de la tecnología en su vida cotidiana, esto no significa que sean competentes para el uso eficiente de las tecnologías para su aprendizaje. El segundo punto señala que los alumnos presentan cierto rechazo antes la “escolarización de la tecnología”, debido a que es un espacio que consideran privado o no creen que las soluciones tecnológicas sean muy distintas a las prácticas que ya conocen, o porque saben que se requerirá un esfuerzo adicional por parte de ellos (Pedró, 2011).

#### **2.4.4. Factores y barreras a nivel de implementación**

La implementación de la tecnología es un aspecto muy relevante, y que generalmente no ha sido abordado de la mejor forma. La mayoría de los países que han introducido TIC en educación a través de políticas públicas se han preocupado exclusivamente del acceso a ésta y no de la integración a las prácticas pedagógicas de los profesores, que es donde realmente puede producirse un cambio en favor de los estudiantes (Rodríguez et al., 2012).

Además de la importancia de la capacitación de los profesores en cuanto a la tecnología y a aspectos pedagógicos, que fueron explicados anteriormente, un punto que suele dejarse de lado es el trabajo con el profesor previo a la implementación. Esto significa un proceso de alineación de intereses con el profesor considerando sus propias perspectivas sobre el uso de TIC, su metodología de preferencia de uso, y sus necesidades. El hecho de que el profesor tenga un rol activo y autónomo en cuanto al uso de la tecnología es un importante factor para su adopción (Hennessy et al., 2005).

#### **2.4.5. Factores y barreras a nivel de herramienta TIC**

Las características de la herramienta TIC son de gran importancia para su adopción. La literatura plantea un modelo de aceptación de tecnología que consiste en la percepción de tres elementos: (i) utilidad, (ii) facilidad de uso, y (iii) disfrute (Nair, 2011; Venkatesh, Morris, Davis, & Davis, 2003).

La utilidad corresponde a la percepción del profesor sobre cuán relevante es la tecnología para mejorar su trabajo como docente y el aprendizaje de los alumnos. En este aspecto se pueden incluir aspectos como la calidad del material docente (Underwood et al., 2010), la

interactividad con los alumnos (Wang, 2008), y otras características que mejoren efectivamente la labor del profesor en la enseñanza (Pedró, 2011).

La facilidad de uso tiene que ver con la percepción de esfuerzo que el profesor debe realizar para utilizarla, y con la comodidad y confiabilidad de uso de la herramienta (Pedró, 2011).

El disfrute es la percepción de cuán placentero resulta el uso de la tecnología, sin considerar los ámbitos de utilidad y facilidad de uso. Se ha encontrado que este factor es de relevancia para la motivación de los alumnos (Venkatesh et al., 2003).

La evidencia presentada sugiere que la implementación es fundamental a la hora de que la tecnología tenga impacto, tanto en la cultura escolar como en el aprendizaje, y que la necesidad de contar con un estudio que analice más profundamente lo que ocurre dentro del contexto escolar chileno al implementar un proyecto tecnológico puede ser de gran utilidad para enfocar mejor los esfuerzos de integración de tecnología en el futuro.

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Enfoque metodológico**

En esta experiencia se aplicará una plataforma computacional de objetos de aprendizaje para profesores y alumnos, en un curso de 7° básico de 4 colegios de la Región Metropolitana, en el área de Ciencias Naturales, durante una unidad de aprendizaje.

El enfoque que se utilizará para la investigación será la metodología mixta, la cual consiste en la recolección y análisis de datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio. Este tipo de enfoque nace en el campo de la psicología, principalmente con el fin de triangular la información proveniente de fuentes cualitativas y cuantitativas. Actualmente existe un creciente interés en este tipo de metodología, pues es posible expandir el nivel de comprensión de un fenómeno utilizando distintos métodos, además de confirmar los resultados comparando datos de diversas fuentes (Creswell, 2003).

Este tipo de enfoque representa un gran desafío para el investigador, ya que se requiere un exhaustivo proceso de recolección de datos, una mayor cantidad de tiempo de análisis, debido a la existencia de datos cuantitativos y cualitativos, y la necesidad de familiarizarse con ambos tipos de metodologías de investigación.

La estrategia a utilizar en la investigación será simultánea y anidada. La estrategia simultánea quiere decir que ambos tipos de datos serán recolectados en las mismas etapas, y se analizarán de forma conjunta. Esta estrategia se contrapone a la secuencial, en la cual se recolecta y analiza un tipo de dato, y luego el otro. Por otra parte, la estrategia anidada quiere decir que existe un método predominante, que guía el proyecto, y el de menor prioridad está anidado. Debido a la naturaleza de este estudio- focalizado en 4 establecimientos educacionales con el objetivo de comprender el fenómeno de integración de TIC- el método predominante será el cualitativo; el método cuantitativo será utilizado sólo para complementar el análisis. Dado el tamaño de la muestra, no es el objetivo probar el impacto de la TIC implementada, sino que explicar sus resultados a través de lo obtenido con la metodología cualitativa. La Figura 3-1 muestra un diagrama de la estrategia anidada, donde ambos tipos de datos se integran en el análisis de resultados.

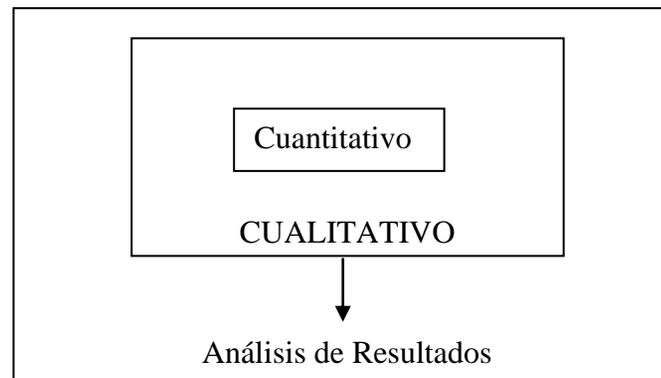


Figura 3-1 Estrategia anidada

### 3.1.1. Metodología cualitativa

Dado que la investigación está enfocada en comprender en profundidad el proceso de implementación de las TIC en entornos educativos el análisis se centrará en la metodología cualitativa, específicamente utilizando el enfoque de Teoría Fundamentada o *Grounded Theory* desarrollado por Glaser & Strauss (1967), el cual se basa en el análisis exhaustivo de diversas fuentes de datos con el fin de derivar la teoría de forma inductiva a partir de las visiones de los participantes. Para que la teoría se ajuste efectivamente a los datos recolectados, en el análisis se utilizará las dos primeras etapas del procedimiento propuesto por Strauss & Corbin (1990): (i) Codificación abierta, donde se examina y conceptualiza la información; (ii) Codificación axial, en la cual se establecen categorías a partir de conceptos y relaciones entre ellas; y (iii) Codificación selectiva, donde se identifica el fenómeno principal y se refinan las relaciones existentes entre las categorías.

Además, también se utilizarán ciertos aspectos de casos de estudio, pues lo que se intenta es explorar y describir en profundidad lo que ocurre en el proceso investigado, a partir de distintas fuentes de datos.

Ambos métodos están enmarcadas dentro de los procedimientos para la construcción de teoría a partir de la experiencia o *Theory Building* (Eisenhardt & Graebner, 2007), que es lo que se intenta hacer con esta investigación.

### 3.1.2. Metodología cuantitativa

Si bien, el objetivo principal no es la medición de impacto de la tecnología y de la implementación, se contará con información cuantitativa obtenida, principalmente, a partir de registros de los establecimientos y de encuestas, por lo que se utilizará con el fin de enriquecer el análisis. La metodología será pre-experimental, debido a que se estudiará a un grupo intervenido, antes y después de la implementación.

Hay que aclarar que el diseño del estudio no es experimental, puesto que no está orientado a medir el impacto cuantitativo de la intervención.

### 3.2. Participantes

La muestra participante en el proyecto consistió en los alumnos de un curso de 7° básico de 4 establecimientos educacionales – 2 municipales y 2 particular-subvencionados - de la Región Metropolitana y los respectivos profesores de Ciencias Naturales. Además, el proyecto se realizó simultáneamente para la asignatura de Matemática, utilizando el mismo curso participante.

La Figura 3-2 muestra un diagrama de los participantes de cada establecimiento educacional.

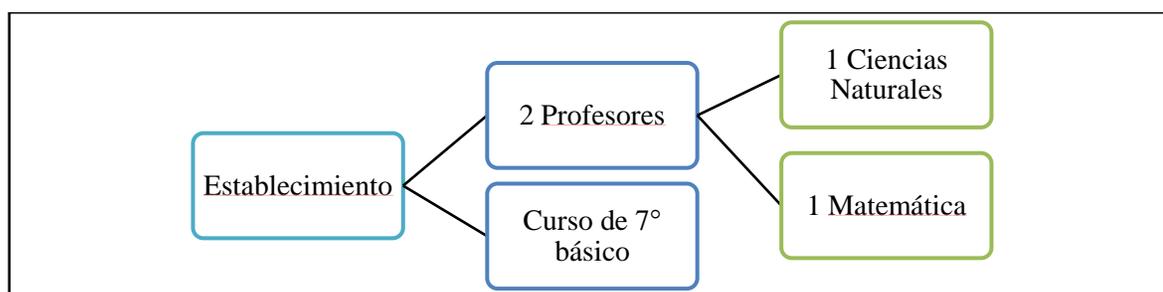


Figura 3-2 Participantes del proyecto en cada establecimiento educacional

En total, para Ciencias Naturales, se contó con la participación de 153 alumnos, y 4 profesores. El nivel se determinó a partir de la existencia de material pertinente en la tecnología implementada, y a que no es un nivel con actividades como SIMCE o PSU, de

modo de disminuir la reticencia de participación por parte de los establecimientos. La asignatura fue determinada a partir del material disponible en la tecnología implementada.

### **3.2.1. Selección de los participantes**

Los establecimientos educacionales fueron elegidos de tal forma que hubiera 2 municipales y 2 particular-subsuencionados, con el fin de identificar posibles diferencias en los procesos de implementación de tecnología en ambos tipos de establecimientos.

El método de selección de los establecimientos fue por conveniencia, es decir, se invitó a ciertos establecimientos, organizaciones y municipalidades con los que se tenía alguna red de contacto.

### **3.2.2. Caracterización de los participantes**

#### a) Establecimientos educacionales

##### i) Antecedentes generales

En esta sección se caracterizará a los cuatro establecimientos educacionales (EE) según su dependencia administrativa, antigüedad al finalizar el año 2012, niveles de enseñanza impartidos, grupo socio-económico, índice de vulnerabilidad de sus alumnos, número de alumnos y género.

La Tabla 3-1 muestra un resumen de las características de cada establecimiento, para la cual se utilizaron como fuentes la información entregada por cada establecimiento y la obtenida en sitios del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2012).

Con respecto a los años de antigüedad se observa que existen 2 establecimientos que comenzaron a funcionar el año 2012, sin embargo, ninguno de los dos es completamente nuevo. En el caso del EE2, previamente estaba unido a un establecimiento técnico, y al separarse conformó uno de los Liceos Bicentenario de excelencia, promovidos por el Ministerio de Educación. El EE4 es el resultado de la unión de dos establecimientos municipales de la misma comuna, por lo que algunos profesores y alumnos se conocían previamente.

No todos los establecimientos imparten los mismos niveles de enseñanza, y con respecto al grupo socio-económico e índice de vulnerabilidad de los alumnos puede observarse que los establecimientos EE2 y EE4 tienen alumnos de nivel socio-económico más bajo que los del EE1 y EE3. Los establecimientos EE2 y EE4 también son los más pequeños en tamaño, lo que puede aducirse al menor número de niveles de enseñanza impartidos y a los años de antigüedad. Otra diferencia entre los establecimientos es que el EE3 es femenino, mientras que todos los demás son mixtos.

Tabla 3-1 Caracterización de los establecimientos educacionales

EE	Dependencia administrativa	Años de antigüedad <sup>3</sup>	Niveles de enseñanza	GSE	IVE		N° de alumnos	Género
					Promedio (%)			
EE1	PS	57	EPB, EB, EM	C	58,9		1330	Mixto
EE2	PS	1	EB, EM <sup>4</sup>	D	n.d. <sup>5</sup>		265	Mixto
EE3	M	121	EPB, EB, EM	C	51,8		1021	Femenino
EE4	M	1	EPB, EB	D	85		570	Mixto

EE: Establecimiento educacional/ PS: Particular-subvencionado/ M: Municipal/ EPB: Enseñanza Pre-básica/ EB: Enseñanza Básica/ EM: Enseñanza Media/ GSE: Grupo socioeconómico/ IVE: Índice de vulnerabilidad escolar; n.d.: no disponible

## ii) Tecnologías de Información y Comunicación

Existe un Índice de desarrollo digital escolar (IDDe) dado a conocer por el Ministerio de Educación de Chile, sin embargo, no es posible establecer una comparación entre los establecimientos participantes, debido a que la información disponible corresponde al año

<sup>3</sup> Al final del año 2012

<sup>4</sup> Sólo imparte los niveles 7°, 8° y 1°.

<sup>5</sup> El dato no era conocido por las autoridades del establecimiento, y no estaba en registros del MINEDUC.

2011, periodo en el cual dos de los establecimientos (EE2 y EE4) no estaban en funcionamiento, por lo que no cuentan con dichos datos. Además, los datos disponibles del establecimiento de EE1 no son suficientes como para establecer un índice confiable.

La infraestructura tecnológica de cada establecimiento se presenta en la Tabla 3-2. A partir de esta se puede observar que todos los establecimientos cuentan con laboratorios de computación (LC), y algunos con laboratorios móviles (LM). Además, con respecto al uso que se le da generalmente a los LC se observa que la mayoría de los establecimientos privilegia la impartición de clases de tecnología, situación que tiene relación con el acceso que profesores de otras asignaturas tienen al LC durante la hora de clases. Puede verse que todos los establecimientos cuentan con conexión a internet en los LC, sin embargo, no todos en las salas de clases. Por otra parte, el número de equipos destinado para los profesores está en un rango de 2 a 5.

Tabla 3-2 Infraestructura tecnológica de establecimientos educacionales

EE	Laboratorio de computación				Internet en salas de clase	N° de PC en sala de profesores
	Tipo	N° de equipos	Uso principal	Acceso a LC		
EE1	2 LC/1 LM	44/21	Clases de Tecnología	Muy bajo	No <sup>6</sup>	4
EE2	1LC/3 LM	46/ 127	Clases de Tecnología	Bajo	Sí	2
EE3	2 LC/0 LM	49/ 0	Todas las asignaturas	Alto	Sí	5
EE4	1 LC/1 LM	44/72	Clases de Tecnología	Nulo	No	3

LC: Laboratorio de computación; LM: Laboratorio móvil

<sup>6</sup> Sólo hay conexión en las salas tecnológicas (de 1° a 4° básico)

## b) Alumnos

## i) Antecedentes generales

Participaron un total de 153 alumnos de 7° básico, cuya edad promedio es de 12.5 años, y de los cuales 63% corresponden a mujeres, y 37% a hombres. Esto último está fuertemente influido por el hecho de que el EE3 sea exclusivamente femenino. Los antecedentes por establecimiento se muestran en la Tabla 3-3.

Tabla 3-3 Antecedentes generales de los alumnos

<b>Establecimiento</b>	<b>N° alumnos</b>	<b>Edad promedio</b>	<b>Mujeres (%)</b>	<b>Hombres (%)</b>
EE1	43	12.5	47%	53%
EE2	30	12.3	40%	60%
EE3	45	12.4	100%	0%
EE4	35	12.9	66%	34%
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>12.5</b>	<b>63%</b>	<b>37%</b>

## ii) Hábitos de estudio

Con respecto a los hábitos de estudio de los alumnos, cerca del 50% declaró que no estudiaba en su casa o estudiaba menos de una hora diaria. En cuanto a los distintos establecimientos, como se observa en la Figura 3-3, los alumnos declararon una cantidad de horas similar de estudio. La mayor diferencia se ve en el EE4, donde un 20% declara no dedicar tiempo de estudio diario en su casa, y un 50% dedica menos de una hora.

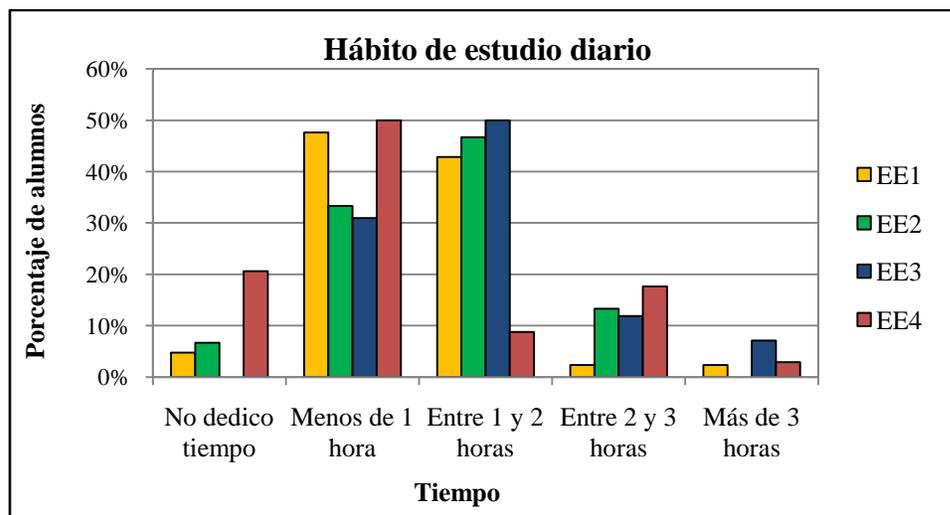


Figura 3-3 Tiempo diario de estudio en el hogar

### iii) Uso de TIC

- Acceso y frecuencia de uso

Con respecto al acceso a las TIC que los alumnos tienen en sus hogares, la Tabla 3-4 muestra que, en general, el 95% cuenta con computador y el 87% con conexión a internet. Se observa una notoria diferencia de la disponibilidad de TIC entre los alumnos de establecimientos particular-subsuccionados (EE1 y EE2) y municipales (EE3 y EE4).

Tabla 3-4 Antecedentes sobre acceso a TIC en el hogar

Establecimiento	Computador en el hogar		Conexión a internet en el hogar	
	Sí	No	Sí	No
EE1	100%	0%	91%	9%
EE2	100%	0%	97%	3%
EE3	93%	7%	81%	19%
EE4	89%	11%	80%	20%
<b>Total</b>	<b>95%</b>	<b>5%</b>	<b>87%</b>	<b>13%</b>

En la Figura 3-4 se observa que, en promedio, el 40 % de los alumnos declara utilizar el computador todos los días en su casa, y el 75% lo usa más de 3 días a la semana. Además, se puede notar que existe una diferencia clara entre el EE1 y los demás establecimientos.

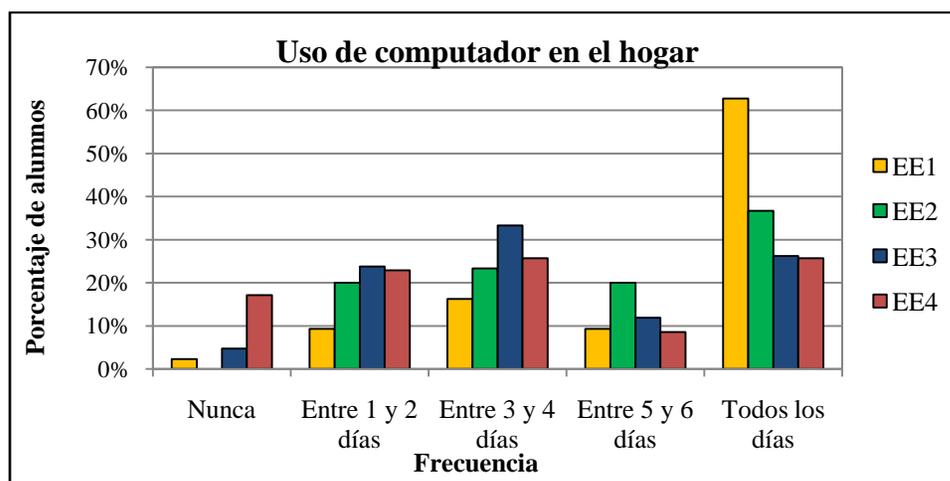


Figura 3-4 Frecuencia de uso de computador en el hogar

Existen importantes diferencias en la frecuencia de uso del computador en el establecimiento educacional. En la Figura 3-5 se observa que la mayor parte de los alumnos declara utilizar computador 1 vez a la semana en su colegio, especialmente los del EE1 y EE4. Esto tiene relación con que en esos establecimientos cada curso tiene clases de tecnología con esa frecuencia. El EE2 también tiene esa asignatura, sin embargo, al momento de la medición el laboratorio de computación no estaba en funcionamiento, por lo que la mayoría de los alumnos de ese establecimiento respondieron que nunca utilizaban computador. El EE3 es el único establecimiento donde los alumnos no tienen clases de tecnología pero tienen acceso libre a los computadores después de clases, por lo que puede verse que cerca del 40% lo usa más de 2 veces a la semana.

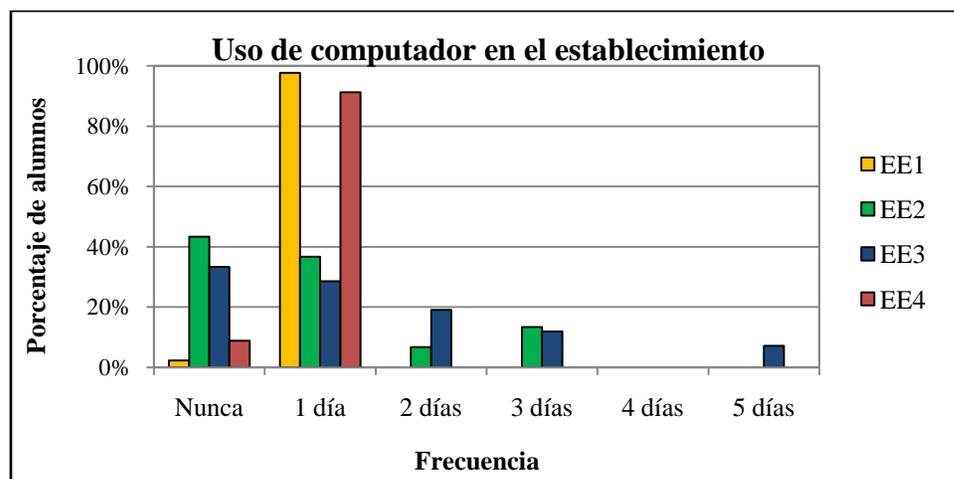


Figura 3-5 Frecuencia de uso de computador en el establecimiento educacional

#### - Actividades con uso de TIC

Se les preguntó a los alumnos por la frecuencia con que realizaban ciertas actividades en el computador. En la Figura 3-5 se presentan las actividades más frecuentes que los alumnos declararon realizar. Como puede observarse, gran cantidad de las actividades tienen relación con el uso de redes sociales y entretenimiento.

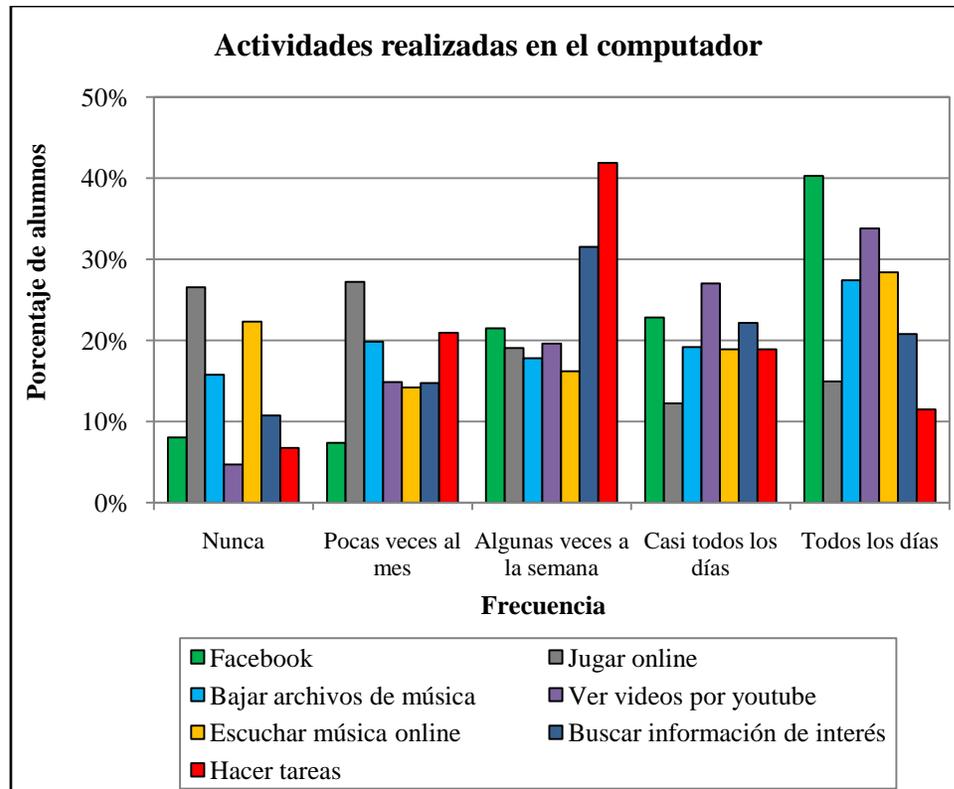


Figura 3-6 Actividades realizadas en el computador y frecuencia

La mayoría de los alumnos declaró que algunas de las tareas escolares son con uso de TIC, como se observa en la Figura 3-7. Los profesores, en general, manifiestan que el tipo de tareas utilizando el computador son realizar presentaciones en *Power Point*, o responder ciertas preguntas en base a información de sitios web.

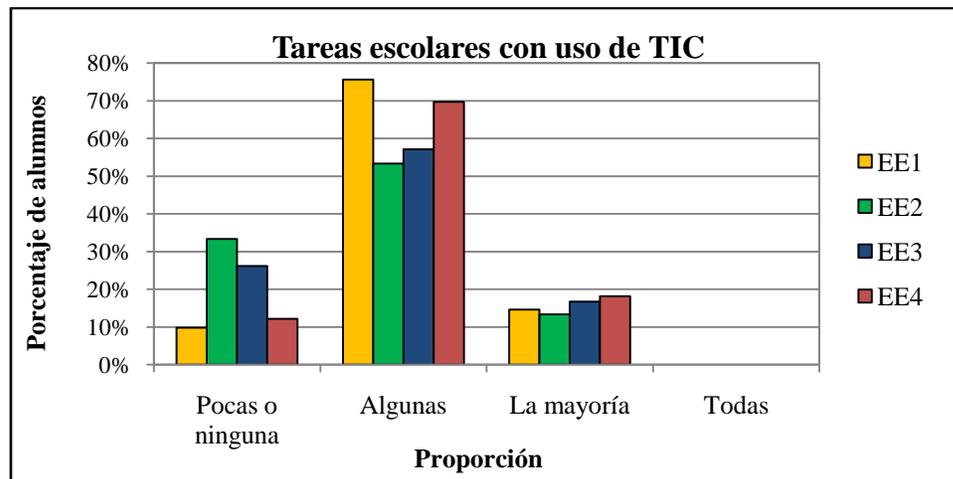


Figura 3-7 Proporción de tareas escolares que requieren uso de TIC

c) Profesores

i) Antecedentes personales y profesionales

Tabla 3-5: Caracterización de profesores

EE	Sexo	Edad	Años de experiencia	Años en establecimiento actual	Horas semanales por contrato
EE1	Femenino	49	26	3	42
EE2	Femenino	30	1	1	37
EE3	Masculino	55	28	15	44
EE4	Femenino	58	30	1	30

ii) Visión y percepción de competencias TIC

Se realizó una encuesta a los profesores para determinar qué visión tenían sobre el rol de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y las percepciones que ellos tienen de sus competencias TIC. Se realizaron preguntas tipo Likert de 5 niveles, donde a mayor

puntuación, más importancia se le otorga a las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y mejor es su percepción de sus competencias. Las encuestas se encuentran en el Anexo C.1. La Tabla 3-6 muestra las medias de los puntajes asignados por el profesor en cada encuesta.

Tabla 3-6 Visión sobre TIC y percepción de competencias TIC del profesor

<b>Encuesta</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Visión sobre TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	4,1	4,1	4,1	4,0
Percepción de propias competencias TIC	4,4	3,9	3,6	4,8

### iii) Evaluación de competencias pedagógicas del profesor

Se realizó una encuesta a los Directores o jefes de UTP para evaluar las competencias pedagógicas del profesor, según los criterios del Marco para la Buena Enseñanza, del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2011b), en una encuesta tipo Likert de 5 rangos, donde, a mayor puntuación, mejor es la evaluación que se hace del profesor. La encuesta puede encontrarse en el Anexo C.2., y consta de 4 criterios. Las medias de los puntajes de cada criterio se presentan en la Tabla 3-7.

Tabla 3-7 Evaluación de 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	4,8	4,5	4,5	4,8
Capacidades del profesor para crear un ambiente propicio para la enseñanza	3,8	4,3	3,8	4,8
Estrategias del profesor para conseguir que todos los alumnos aprendan	4,6	4	4,2	3,6
Profesionalismo con que el profesor asume sus responsabilidades	5	5	5	4,8

### **3.3. Implementación de la tecnología**

A continuación se describirá la herramienta tecnológica utilizada y el proceso de implementación de ésta en los establecimientos participantes.

#### **3.3.1. Herramienta tecnológica**

A continuación se detallarán las características de la plataforma computacional implementada.

##### **a) Plataforma yAprende**

Se utilizó como herramienta tecnológica una plataforma computacional llamada yAprende, la cual consiste en objetos de aprendizaje de Matemática, ciencias e inglés montados en una plataforma digital que permite al profesor preparar y organizar sus clases, además de enviar tareas a sus alumnos (Núcleo Educativo, n.d.).

La plataforma fue creada por *Young Digital Planet*, (YDP) una empresa polaca líder en desarrollo de *softwares* educativos, tecnología para eLearning y contenidos digitales, con el nombre original de *yTeach*.

En Latinoamérica la plataforma es administrada por la empresa chilena Núcleo Educativo, la cual tradujo gran parte de los contenidos al español, y los adaptó a las necesidades locales. Núcleo Educativo proveyó gratuitamente el acceso a la plataforma para los fines de esta investigación.

b) Objetos de aprendizaje

i) Información general sobre objetos de aprendizaje

Los objetos de aprendizaje (OA) son colecciones de elementos digitales que tienen ítems de contenido, ejercitación y evaluación combinados en base a un objetivo de aprendizaje en particular (Barritt & Alderman, 2004; Cisco Systems, 1999).

Los OA se enfocan en un elemento de contenido muy específico y tienen las siguientes características: (i) son versátiles, pues permiten ser reusados en diferentes contextos, y pueden ser entregados en diversos formatos; (ii) flexibles, ya que permiten ser modificados y reorientados adecuándose a distintas estrategias de aprendizaje y adaptados por diferentes autores; (iii) interactivos, permitiendo que los alumnos participen activamente de su aprendizaje; (iv) auto-descriptivos, ya que contienen *metadata* con información sobre el objeto que le permite almacenar, buscar y recuperar datos relevantes; y (v) auto-contenidos, ya que pueden utilizarse individualmente o en conjunto con otros OA que estén asociados al objetivo de aprendizaje que se quiere lograr (Barritt & Alderman, 2004).

Su uso en procesos de enseñanza-aprendizaje presenta diversos beneficios, tanto para profesores como para alumnos (Barritt & Alderman, 2004). El profesor puede modificar y adaptar los OA para que se ajusten a su propia estrategia de enseñanza; y le permite conocer el desempeño de sus alumnos al utilizarlos, debido a la información que queda almacenada en ellos. Por otra parte, los OA permiten a los alumnos recibir la formación que necesitan de forma interactiva, además de testear su propio aprendizaje, de modo que puedan enfocarse en las áreas más débiles.

ii) Objetos de aprendizaje de plataforma yAprende

En la plataforma yAprende se encuentran todos los OA creados por YDP en inglés, además de los traducidos al español por Núcleo Educativo. En la Tabla 3-8 se especifica la cantidad disponible de OA en la plataforma por sector, nivel de enseñanza e idioma.

Tabla 3-8: Número de recursos digitales disponibles en plataforma yAprende

Sector	2° Ciclo Básico		I° y II° Medio		III° y IV° Medio	
	Español	Inglés	Español	Inglés	Español	Inglés
Matemática	551	3.131	800	3.817	63	3.052
Cs. Naturales	399	1.866	-	-	-	-
Biología	-	-	399	3.156	198	3.392
Química	-	-	114	2.845	246	3.296
Física	-	-	198	2.806	202	3.275

Fuente: (Learnetic & Young Digital Planet, 2011)

Los OA contenidos en la plataforma pueden ser de distintos tipos, y su uso depende del objetivo que el profesor quiera lograr con los alumnos. Algunos de los OA más utilizados son los descritos en la Tabla 3-9.

Tabla 3-9: Descripción de OA de la plataforma

Tipo de OA	Descripción
Actividad interactiva	Actividad donde los alumnos son partícipes, es decir, deben llevar a cabo alguna acción en forma correcta para finalizarla.
Animación	Explicación en formato de video, que resulta más real y cercano para los alumnos.
Glosario	Diccionario en el cual se explican las palabras claves del tema tratado.
Simulación	Explicación visual combinada con interacción por parte de los alumnos.
Ilustración	Fotos o dibujos que muestran algún concepto importante en la unidad de aprendizaje.
Página del estudiante	Agrupación de OA que contiene las explicaciones necesarias como para que el alumno trabaje por su cuenta, sin necesidad de la presencia física del profesor. Están confeccionadas para ser enviadas de tarea a los alumnos. Los OA contenidos pueden ser de cualquiera de los tipos anteriores.
Lección	Agrupación de Páginas del estudiante. En general, comprenden una unidad completa de aprendizaje.

### c) Modalidades de uso

A continuación se presentan las opciones que la plataforma ofrece para el profesor dependiendo de sus necesidades de uso.

#### i) Secuencias didácticas

Modalidad pensada como apoyo para el profesor durante su clase. El profesor puede seleccionar distintos OA que estén de acuerdo al tema que desea enseñar y ordenarlos según la forma que desea exponerlos durante la clase.

## ii) Tareas para la clase

Modalidad pensada para enviar tareas a los alumnos. El profesor selecciona los OA que le parezcan atingentes, los ordena según como le parezca apropiado y le asigna una contraseña a la tarea para que pueda ser accedida por los alumnos. Además, el profesor puede establecer la cantidad de días que la tarea estará disponible para los alumnos, y brindar instrucciones específicas para la realización de ésta. Luego, el profesor puede revisar la información del rendimiento de cada alumno en la tarea a medida que éstos la vayan completando.

## iii) Creación de contenido

Modalidad pensada para que el profesor pueda crear sus propias preguntas para los alumnos. Para esto la plataforma le brinda distintos formatos de presentación de la página, y diversos módulos, como por ejemplo, preguntas de selección múltiple, verdadero y falso, ordenación según algún criterio, videos, etc. A diferencia de las modalidades anteriores, no se encuentra traducida al español lo que podría dificultar su uso.

## d) Características de la plataforma

La plataforma posee ciertas herramientas en su diseño de modo de facilitar el uso de la plataforma y beneficiar su labor docente. A continuación se describen las más relevantes.

### i) Buscador de contenidos

Para facilitar la búsqueda de contenidos apropiados para la unidad de aprendizaje que desea enseñar, el profesor puede filtrar los recursos disponibles según el sector, nivel de enseñanza y tipo de recurso, o explorar todo el árbol de contenidos organizados por tema. Además, es posible buscar recursos que estén relacionados con alguna palabra clave.

### ii) Información en línea

El profesor puede ver la información en línea sobre el desempeño de sus alumnos en las tareas asignadas. Específicamente, tiene acceso a una lista con el porcentaje de logro, el n° de errores, n° de pistas requeridas, y tiempo de permanencia en cada una de las tareas asignadas.

Además, el profesor puede ingresar a la tarea de cada alumno y ver sus respuestas en cada uno de los recursos que ésta contiene.

### iii) Recursos externos a la plataforma

El profesor tiene la opción de agregar recursos externos a las tareas y secuencias didácticas. Éstos pueden ser archivos, como presentaciones e imágenes, y/o páginas web, como videos y páginas con actividades educativas. Los recursos externos pueden ser combinados con los OA contenidos en la plataforma, es decir, la secuencia de éstos puede ser ordenada de la forma que el profesor elija.

### e) Acceso a la plataforma

El acceso a la plataforma puede realizarse mediante cualquier computador que tenga conexión a internet, y complementos de Flash Player habilitados.

#### i) Profesores

Los profesores accedían a la plataforma a través de la página web <http://yaprende.com>, donde ingresaban el nombre de usuario y contraseña creado para ellos por Núcleo Educativo. Dentro de su sesión podían acceder a partir de distintos menús a la creación de nuevas actividades, o revisión de las tareas enviadas a los alumnos.

#### ii) Alumnos

Los alumnos accedían a través de la página web <http://www.yaprende.cl/tareas.asp>, donde ingresaban su número de RUT y contraseña de la tarea asignada por el profesor. Una vez dentro de la tarea pueden comenzar a completarla, corroborando las respuestas correctas e incorrectas, utilizando pistas y corrigiendo sus errores.

Ejemplos de algunas de las características de la plataforma pueden encontrarse en el Anexo A.

### 3.3.2. Etapas de implementación de la tecnología utilizada

La implementación del proyecto consideró una serie de etapas que se muestran en la Figura 3-8. A continuación se explica cada una de ellas.

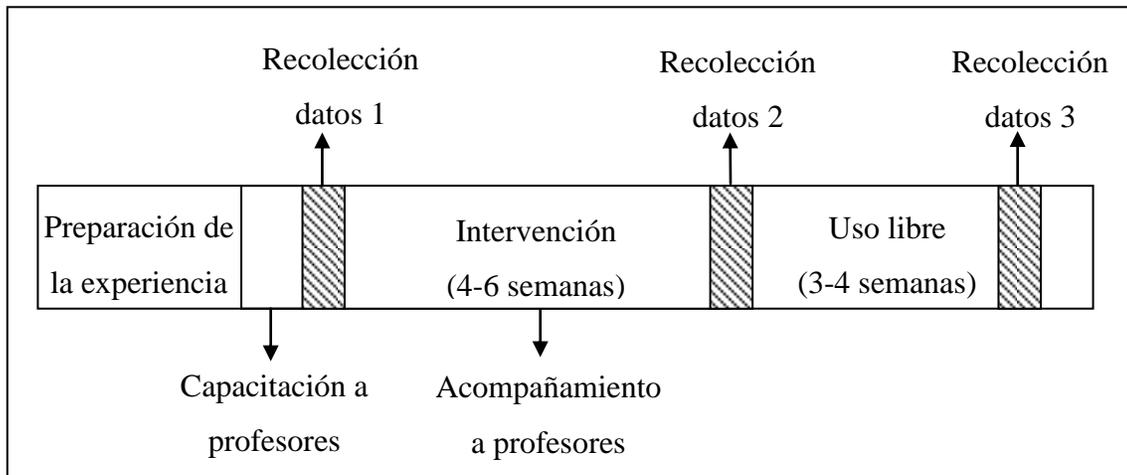


Figura 3-8 Etapas de implementación

#### a) Preparación de la experiencia

##### i) Contacto con Núcleo Educativo

El equipo de investigación se contactó y reunió con representantes de la empresa Núcleo Educativo, dejando claros los pasos a seguir y las condiciones del proyecto. La empresa habilitó la plataforma para los profesores y alumnos participantes, y acordó participar en las capacitaciones para los profesores.

##### ii) Contacto con establecimientos

Los establecimientos fueron contactados, en general, a través de su entidad administradora (sostenedor o municipio), excepto en uno de los casos en el que fue contactado directamente debido a su participación previa en otro proyecto de la universidad.

### iii) Reunión con directores

Luego del contacto inicial se procedió a entablar reuniones con los directores con el fin de dar a conocer el proyecto y establecer los pasos a seguir en el caso que decidieran participar. Además, los directores elegían a los profesores participantes en caso de haber más de una opción.

### iv) Reunión con profesores

El equipo investigador se reunió con los profesores participantes para explicarles el proyecto y establecer los pasos a seguir en caso que decidieran participar.

### v) Planificación de experiencia

Se planificó la experiencia con los profesores participantes, quienes eligieron el curso de 7° básico en el que querían implementar la plataforma, se definieron las fechas para capacitaciones y acompañamientos, se conversó sobre la unidad de aprendizaje a enseñar utilizando la plataforma, y la metodología que le acomodaba a cada profesor según sus preferencias y los recursos con que contaba.

### b) Capacitación a profesores

Cada profesor tuvo una sesión de capacitación de aproximadamente 2 horas en su establecimiento. Salvo en un caso, las capacitaciones fueron realizadas en conjunto por Núcleo Educativo y el equipo investigador, y a los profesores de Matemática y Ciencias Naturales de un mismo establecimiento simultáneamente. En el otro caso, la capacitación fue realizada sólo por el equipo de investigación, debido a problemas de disponibilidad de la empresa, y por separado para los profesores de Matemática y Ciencias Naturales debido a que aplicaron la plataforma en tiempos distintos, debido problemas ajenos al proyecto.

### c) Primera recolección de datos

Se aplicaron las encuestas a profesores y alumnos, y se realizaron entrevistas a profesores, previas a la experiencia.

d) Intervención

i) Acompañamiento a profesores

Una vez comenzada la unidad de aprendizaje el equipo de investigación se reunió semanalmente con los profesores para reafirmar el conocimiento, resolver dudas, revisar avances, y planificar la experiencia. Además, hubo comunicación por otros medios, como teléfono y e-mail con el fin de resolver dudas urgentes. Cada profesor se reunió entre 4 y 6 veces con algún miembro del equipo investigador.

ii) Implementación con alumnos

En la mayoría de los casos el equipo investigador asistió a la primera clase utilizando la plataforma con los alumnos, de modo de resolver dudas y apoyar al profesor frente a cualquier eventualidad. En un caso no se realizó esta etapa por petición del profesor. En el Anexo B se muestran algunas fotos de la implementación.

e) Segunda recolección de datos

Se aplicaron las encuestas a alumnos con el fin de medir las diferencias existentes con respecto a la primera evaluación

f) Uso libre

Una vez terminada la unidad de aprendizaje se dejó de acompañar semanalmente a los profesores, sin embargo ellos tenían la libertad de seguir utilizando la plataforma con el curso participante o como apoyo para clases de otros cursos.

g) Tercera recolección de datos

Se aplicaron las encuestas y se realizaron entrevistas a profesores, una vez terminada a la experiencia. Con esto se intentó recoger las impresiones de los profesores luego de utilizar la plataforma con acompañamiento y libremente.

### 3.4. Recolección de información

#### 3.4.1. Metodología

Los datos fueron recolectados entre los meses de julio y octubre de 2012 por las dos investigadoras del proyecto, a través de diversos mecanismos que se expondrán en la sección de instrumentos.

Las principales fuentes de información fueron los profesores y alumnos participantes del proyecto. Como información adicional, también sirvieron como fuente los directores y encargados de tecnología de cada establecimiento.

#### 3.4.2. Instrumentos

Debido a la naturaleza mixta de la investigación, se utilizaron métodos de recolección de datos, tanto cuantitativos como cualitativos.

a) Recolección de información cualitativa

Tabla 3-10 Instrumentos para recolección de información cualitativa

<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Entrevista (pre)</b>	Profesor	Visión y prácticas de enseñanza del profesor, Relación con TIC, Condiciones del colegio
<b>Entrevista (post)</b>	Profesor	Apreciación del profesor de la experiencia: Plataforma computacional, Factores que incentivaron o desincentivaron su uso, e Consecuencias en proceso de enseñanza-aprendizaje.
<b>Bitácoras</b>	Investigadores	Anotaciones durante el proceso de implementación: avance de los profesores y alumnos, dificultades y apreciaciones personales sobre su uso y el proceso.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información cualitativa se basan en entrevistas a profesores y bitácoras, como muestra la Tabla 3-10. A continuación se explicará cada uno de ellos.

i) Entrevistas

Las entrevistas fueron realizadas a los profesores participantes del proyecto en dos instantes: antes y después de la experiencia. La primera tuvo como objetivo conocer la visión y prácticas de enseñanza del profesor, su relación con las TIC tanto en su vida cotidiana como profesional, y las condiciones del colegio. La segunda entrevista estuvo enfocada en la apreciación del profesor de la experiencia, considerando la plataforma computacional utilizada, los factores que incentivaron o desincentivaron su uso, y los impactos que el uso de ésta tuvo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las entrevistas tuvieron un guión semi-estructurado, fueron de carácter confidencial y grabadas, lo cual fue aceptado por los participantes al comenzar la entrevista. Posteriormente, las entrevistas fueron transcritas para ser analizadas.

ii) Bitácoras

Las bitácoras corresponden a anotaciones periódicas realizadas por los investigadores durante el proceso de implementación, para ir registrando el avance de los distintos profesores y alumnos en el uso de la plataforma, dificultades y apreciaciones personales sobre su uso y el proceso.

b) Recolección de información cuantitativa

Los datos cualitativos se obtuvieron a través de diversos métodos. Para obtener información general y sobre la experiencia de los alumnos se utilizaron encuestas antes y después de la experiencia. Además, se utilizaron encuestas a otros actores, registros escolares, y registros obtenidos a partir de la plataforma, como se resume en la Tabla 3-11.

Tabla 3-11: Instrumentos para recolección de información cuantitativa

<b>Instrumento</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Objetivo</b>
Encuesta Director / Jefe UTP	Antes	Antecedentes personales y profesionales
	Antes	Antecedentes del establecimiento
	Antes	Evaluación de competencias pedagógicas del profesor
Encuesta Encargado de Tecnología	Antes	Condiciones TIC del establecimiento
Encuesta Profesor	Antes y después	Visión sobre TIC en enseñanza
	Antes	Competencias TIC
	Antes y después	Participación de alumnos durante la clase
	Después	Percepciones sobre conveniencia de uso de la plataforma
Encuesta Alumnos	Antes	Antecedentes personales, Hábitos de uso de TIC, Confianza de uso de TIC
	Antes y después	Participación en clases, Motivación
	Después	Percepciones sobre el uso de la plataforma
Registros escolares - Establecimiento	Después	Promedio general del primer semestre y notas registradas durante el segundo semestre del curso intervenido y del no intervenido
Registros de la plataforma	Durante	Uso del profesor Uso del alumno

### i) Encuestas

Se realizaron encuestas a Directores/Jefes de UTP<sup>7</sup>, Profesores, Encargados de tecnología y Alumnos. Los ítems de cada una se encuentran disponibles en el Anexo C.

Algunas de ellas fueron aplicadas previo a la implementación, otras posteriormente, y algunas en ambos instantes. En la Tabla 3-11 se detalla las encuestas realizadas a cada persona y el momento de aplicación.

A continuación se especificará la formación de algunas de las escalas:

- Evaluación de competencias pedagógicas del profesor

Se utilizó como base el Marco para la buena enseñanza (MINEDUC, 2011b) que consiste en cuatro dominios: (i) preparación de la enseñanza; (ii) creación de un ambiente propicio para el aprendizaje; (iii) enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes; y (iv) responsabilidades profesionales. Las características de cada dominio fueron adaptadas como preguntas Likert de 5 niveles (muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo y muy en desacuerdo); donde el director o UTP calificaba a cada profesor según cuan de acuerdo estaba con cada afirmación.

- Visión y Competencias TIC del profesor

Se utilizaron las escalas de “Actitud hacia el computador” y “Auto-percepción de la confianza al integrar TIC” (Papanastasiou & Angeli, 2008), las que fueron traducidas y adaptadas al contexto del proyecto. La primera escala consistió en 11 preguntas, y la segunda en 10. Ambas tipo Likert de 5 niveles. Los ítems de cada una pueden encontrarse en el Anexo C.1.

- Participación de alumnos en clase

La misma encuesta fue realizada a profesores y alumnos con respecto a la participación de los alumnos en la clase antes y después de la experiencia. Esta encuesta tenía 10 preguntas tipo Likert de 5 niveles (muy de acuerdo, de acuerdo, neutral, en desacuerdo y muy en

---

<sup>7</sup> Unidad Técnico-Pedagógica

desacuerdo), adaptadas de la escala de Estrategias activas de aprendizaje de Tuan, Chin, & Shieh, 2005. Para mayor información se pueden encontrar los ítems en el Anexo C.3.

- Motivación de los alumnos

Se realizó una encuesta de motivación a los alumnos antes y después de la experiencia. La encuesta tipo Likert de 5 niveles y 22 ítems midió cuatro constructos: (i) Autoeficacia; (ii) Expectativas de desempeño; (iii) Valor por el aprendizaje; y (iv) Interés situacional.

La Tabla 3-12 detalla la definición y fuentes utilizadas para construir la escala. Para mayor información se pueden encontrar los ítems en el Anexo C.3.

Tabla 3-12 Constructos de la escala de motivación

<b>Constructo</b>	<b>Definición</b>	<b>Fuente</b>
Autoeficacia	Confianza de los alumnos en su capacidad para desempeñarse bien en el aprendizaje de ciencias.	Tuan et al., 2005 (adaptación)
Expectativas de desempeño	Se refiere a expectativas en el rendimiento y está relacionado con el desempeño de tareas.	Pintrich et al., 1991 (adaptación)
Valor por el aprendizaje	Motivación por el desarrollo de competencias para resolver problemas, investigación, pensamiento crítico, y por la importancia de la ciencia en la vida cotidiana.	Tuan et al., 2005 y Pintrich et al., 1991 (adaptación)
Interés situacional	Interés gatillado: se relaciona con las experiencias afectivas del alumno en el entorno educativo. Interés sostenido: Desarrollo de una conexión significativa con los contenidos	Linnenbrink-Garcia et al., 2010 (adaptación)

- Percepciones sobre el uso de la plataforma

En este caso se preguntó sobre 3 constructos: Utilidad, Facilidad de uso y Disfrute. Los tres fueron preguntados a profesores y alumnos al finalizar el proceso de implementación, a través de 14 ítems con alternativas Likert de 5 niveles. Las preguntas fueron obtenidas de estudios sobre modelos de aceptación de tecnología (TAM), específicamente de Lai & Chen (2011).

La utilidad tiene que ver con el nivel de convicción que tiene una persona en que una cierta herramienta le va a ayudar a lograr una tarea de mejor forma. La facilidad de uso es la percepción de la persona sobre el grado de esfuerzo que debe hacer para utilizar la plataforma. El disfrute es el grado en que una persona percibe que realizar las actividades en la plataforma es placentero. Para mayor información se pueden encontrar los ítems en el Anexo C.4.

- Satisfacción y Cambio de rol

Con la escala de satisfacción se pretende conocer, de modo general, la percepción del alumno con respecto al uso de la plataforma, específicamente, cuán satisfactoria les resultó la experiencia.

El cambio de rol es la percepción que los alumnos tienen sobre cambios en su actitud debido al uso de la plataforma.

Ambas escalas fueron medidas en los alumnos al finalizar la intervención. Se utilizaron 7 ítems en cada una, en escala tipo Likert de 5 niveles, adaptados de Passey et al. (2004). Para mayor información se pueden encontrar los ítems en el Anexo C.4.

- ii) Registros escolares

Los establecimientos facilitaron los registros de logro académico de los alumnos de 7° básico, tanto del curso que experimentó con la plataforma como del paralelo. Específicamente se contó con el promedio general del primer semestre en Ciencias Naturales de cada alumno, y con las notas registradas durante el segundo semestre hasta el momento en que finalizó la implementación. En general, los profesores realizaron 2 evaluaciones en el período de implementación.

### iii) Registros de la plataforma

La plataforma computacional registra cierta información relevante para el análisis de datos. Ésta se resume en la siguiente tabla.

Tabla 3-13: Información registrada en la plataforma

<b>Actor</b>	<b>Registro</b>
Profesor	N° de tareas realizadas
	N° de secuencias didácticas realizadas
	N° de material propio realizado
	N° de veces de ingreso al sistema
Alumno	Porcentaje de logro en la tarea
	N° de errores en la tarea
	N° de pistas requeridas en la tarea
	Tiempo de permanencia en la tarea

### 3.5. Análisis de la información

A continuación se explicarán los procedimientos realizados para analizar la información cualitativa y cuantitativa.

#### 3.5.1. Análisis cualitativo

Como se mencionó en la sección de Enfoque metodológico, se utilizará principalmente *Grounded Theory* o Teoría Fundamentada para el análisis de información cualitativa obtenido a partir de las entrevistas a los profesores. Si bien la metodología consta de tres etapas, en esta investigación se llegó hasta la segunda etapa, pues fue suficiente para describir el fenómeno de interés. Los procedimientos realizados se detallan a continuación.

#### a) Codificación abierta

El objetivo de esta etapa es descomponer la información en bruto, en pequeños fragmentos para facilitar su interpretación. Para esto, luego de transcribir cada entrevista, se realizó un análisis línea por línea de cada una preguntándose en todo momento qué es lo que el profesor estaba expresando. A partir de una primera iteración se obtuvieron ciertas frases que intentaban representar fielmente lo que el profesor intentaba transmitir, las que eran anotadas en un costado de la transcripción. En una segunda iteración, las frases se redujeron a conceptos (verbos o sustantivos representativos), los que, en una nueva iteración conformaron las categorías y sub-categorías del fenómeno o proceso estudiado. Para ordenar la información se realizó una planilla Excel con los conceptos que emergían a partir del análisis, e identificando qué profesores habían manifestado un concepto similar pero sin perder los matices de cada uno.

Luego se organizó y depuró cada categoría asignando nombres y conceptos para representarla de forma genérica. Este proceso se hizo con cada una de las 8 entrevistas (4 antes de la experiencia y 4 después de la experiencia), obteniéndose una primera aproximación a las categorías que son relevantes dentro del proceso de incorporación de TIC en los establecimientos.

#### b) Codificación axial

El objetivo de esta etapa es relacionar las categorías y sub-categorías y conformar un modelo que detalle las condiciones específicas en las que se desarrolla un cierto fenómeno. Para esto se utilizó el paradigma desarrollado por Strauss & Corbin, en el que se intenta identificar la idea central (fenómeno), el contexto del fenómeno estudiado, las causas, las acciones para responder ante el fenómeno, las condiciones que intervienen en la respuesta y las consecuencias de estas acciones. En esta etapa tiene mucha importancia la comparación continua entre la teoría en desarrollo y la información obtenida en terreno. Además, se utilizó la información contenida en las bitácoras para complementar el proceso de codificación.

A partir de la información se realizaron diagramas que representaran la relación entre las categorías en varias iteraciones, hasta lograr uno que hiciera sentido con los datos obtenidos de la experiencia.

### **3.5.2. Análisis cuantitativo**

Para el análisis cuantitativo se utilizó el software IBM SPSS Statistics 19 y Microsoft Excel.

#### a) Encuestas

Las encuestas destinadas a los alumnos fueron, en primer lugar, sometidas al procedimiento de Análisis Factorial con el fin de formar las dimensiones de cada escala y eliminar los ítems que no aportaran información adicional o coherente con la escala. Se utilizó como método de extracción el de Componentes Principales y rotación Varimax. El método de Componentes Principales es recomendado para formar instrumentos de medición pues intenta explicar la varianza total con el menor número de factores posible. La rotación Varimax es un tipo de rotación ortogonal de los factores que se utiliza para interpretarlos más fácilmente. Este método es recomendado cuando se busca una estructura simple y clara de la escala, ya que logra que los ítems tengan una carga mucho mayor en un factor que en los demás (Morales, 2011).

Como el objetivo de este procedimiento es formar las dimensiones de la escala, se utilizaron las respuestas de los alumnos antes y después de la experiencia, tanto en Ciencias Naturales como en Matemática, con el fin de unificar la encuesta para ambas asignaturas. Lo anterior aplica para las encuestas de motivación y participación en el aprendizaje.

Para constatar la bondad de ajuste de las dimensiones de la escala se obtuvo el estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), en el cual es preferible tener un valor sobre 0.6; y se realizó la prueba de esfericidad de Bartlett, en la que el valor crítico debe ser menor a 0.05 para considerar que el modelo factorial obtenido es adecuado para representar los datos. Finalmente, se obtuvo el Alfa de Cronbach de cada escala para medir la consistencia interna de los ítems. Para que la escala sea confiable, el estadístico debe ser mayor que 0.7 (Gliem & Gliem, 2003).

i) Escalas de Motivación y Participación en el aprendizaje

Con el fin de comparar los puntajes obtenidos antes y después de la experiencia se realizó una prueba-t de muestras pareadas utilizando como valores pareados los promedios de los puntajes de cada escala antes y después de la experiencia para determinar si existen diferencias significativas en el tiempo. La hipótesis nula en este caso es que la diferencia de las medias de la escala Motivación (o Participación en el aprendizaje) antes y después de la experiencia es igual a cero.

Los supuestos para esta prueba son los siguientes:

- Ausencia de *outliers* en la diferencia de los valores pareados

Se realizó un diagrama de caja y se analizaron caso a caso las diferencias que superaban 1.5 veces el rango intercuartil (diferencia entre el primer y último cuartil). Los casos que presentaban un evidente problema de medición, transcripción, o falta de seriedad en la respuesta, fueron eliminados.

- Distribución normal de las diferencias entre los valores pareados

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un nivel de confianza de 95%, y los estadísticos de curtosis y asimetría, donde los valores estandarizados deben estar en el rango (-2.58, 2.58) para aceptar normalidad con un nivel de confianza de 99%.

ii) Otras escalas

Se utilizaron estadísticos descriptivos para representar las respuestas de los alumnos en las demás escalas de medición, como frecuencia, media, mediana y moda.

b) Registros escolares

Las notas de los alumnos fueron analizadas con la prueba ANCOVA, con el fin de determinar diferencias entre las notas del segundo semestre de los grupos de intervención y control, controlando por las notas del primer semestre. Con esto se busca establecer si hay indicios de diferencias significativas entre ambos grupos que podrían atribuirse al uso de la plataforma.

Los supuestos para la prueba son los siguientes:

- Distribución normal de los residuos

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un nivel de confianza de 95%, y los estadísticos de curtosis y asimetría, donde los valores estandarizados deben estar en el rango (-2.58, 2.58) para aceptar normalidad con un nivel de confianza de 99%. Además, se realizó una inspección visual de los gráficos Q-Q e histograma.

- Ausencia de *outliers*

Se ordenaron los residuos estandarizados de mayor a menor y se analizó caso a caso aquellos que fueran mayores que el valor absoluto de 3 desviaciones estándar.

- Homogeneidad de la varianza

Para comprobar que la varianza de los residuos es igual para cada nivel de la variable independiente, se realizó el test de Levene para la igualdad de error de la varianza. Para que el supuesto se cumpla el valor-p debe ser mayor a 0.05.

- Homogeneidad de las pendientes de regresión

Se busca determinar si existe interacción entre la variables independiente (grupo) y la covariante (promedio del primer semestre), realizando la prueba ANCOVA pero incluyendo el término de interacción entre ambas variables. Para que se cumpla el supuesto el valor-p de éste debe ser mayor a 0.05.

- Homocedasticidad

Se realizó un gráfico de dispersión de los residuos estandarizados, y se comprobó visualmente que tuvieran una distribución aleatoria.

### c) Registros de la plataforma

Se utilizaron estadísticos descriptivos para representar el comportamiento de alumnos y profesores en la plataforma, como frecuencia y media.

### **3.6. Limitaciones y métodos de validación**

Las principales limitaciones del estudio tienen que ver con la duración de la implementación. Debido al corto período es posible que no se evidencien todos los factores que influyen en el uso de TIC por parte de profesores, y no se puede describir su uso a largo plazo. Sin embargo, desde sus inicios, la investigación tuvo un carácter exploratorio por lo que, en ningún caso, se pretende clarificar completamente el proceso de integración de TIC en entornos educativos chilenos.

Una segunda limitación tiene que ver con la muestra y el análisis cuantitativo. Debido a que el enfoque del estudio es predominantemente cualitativo, la muestra fue seleccionada por conveniencia y no aleatoriamente. Por lo tanto, es necesario aclarar que los resultados cuantitativos expuestos en este trabajo tienen esta limitación.

Finalmente, la falta de experiencia con respecto a los procedimientos cualitativos podría ser una limitación. Por esta razón se buscaron diversos métodos de validación aceptados por la metodología cualitativa para compensar dichos sesgos. Los utilizados en esta investigación fueron: Triangulación de datos: la información fue recolectada a partir de distintos mecanismos y fuentes, por lo que es posible complementarla y triangularla; Descripción profunda de la experiencia: se intenta describir exhaustivamente los procedimientos y resultados para ayudar al lector a capturar la esencia éstos; Revisión de pares: se trabajó en conjunto con otra investigadora que realizó el análisis para la asignatura de Matemática, por lo que todos los procedimientos eran revisados en conjunto; y Revisión de persona externa: se contó con la revisión del profesor supervisor, y también de otros expertos que opinaron acerca del trabajo.

## 4. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se responderá las preguntas de investigación, describiendo lo encontrado a partir de los distintos medios de recolección de datos. En primer lugar se expondrán los resultados cualitativos, luego los cuantitativos, y finalmente, el modelo de integración de TIC generado a partir de la experiencia.

### 4.1. Presentación y Análisis de Resultados Cualitativos

La primera sección tratará sobre los factores asociados a la adopción de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, luego se describirá el uso que le dieron los profesores y alumnos a la plataforma, y finalmente se expondrán los cambios y consecuencias observadas debido a la implementación de la tecnología. Esto se resume en la Figura 4-1.

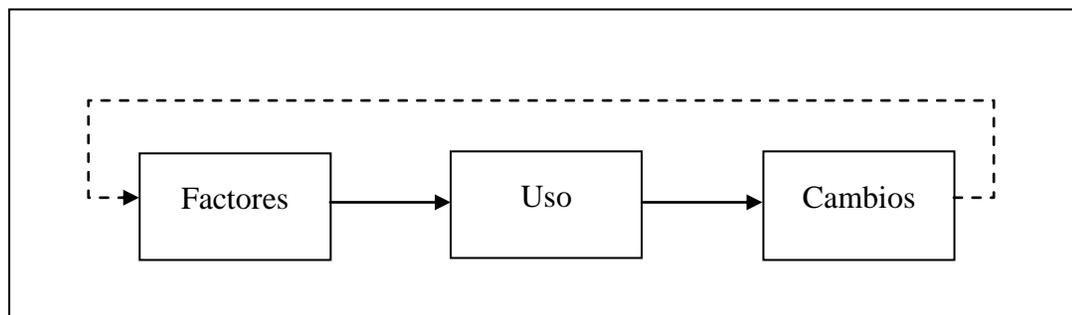


Figura 4-1 Presentación de resultados cualitativos

#### 4.1.1. Factores asociados a la adopción de tecnología

En esta sección se presentarán los factores que se asocian a la adopción de tecnología por parte del profesor y alumnos, tanto positiva como negativamente. Los resultados que se presentan emergieron en base a las entrevistas realizadas a los profesores participantes y las observaciones hechas durante el transcurso de la experiencia, y están organizados según factores propios del Profesor, Establecimiento, Alumno, Tecnología e Implementación.

a) Factores propios del profesor

Se entiende como factor propio del profesor una circunstancia que afecta la adopción de tecnología y que depende del profesor o está determinada por éste.

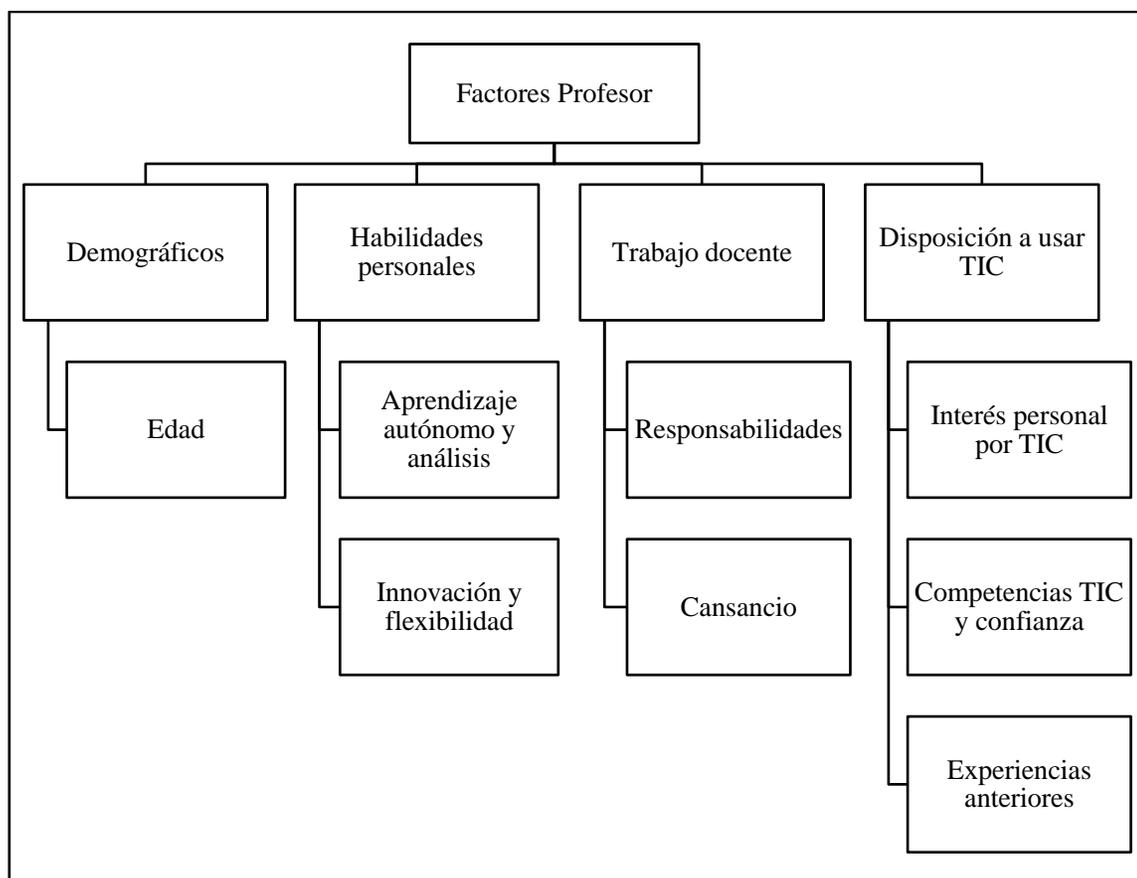


Figura 4-2 Factores propios del profesor

i) Antecedentes demográficos

- Edad

Si bien, los profesores no aludieron directamente a que su edad sea un factor relevante para la adopción de TIC, sí expresaron que los niños y jóvenes tienen más habilidades tecnológicas debido a que han tenido acceso a ésta desde pequeños. Además expresan que muchas veces

son ayudados por sus propios alumnos a sortear problemas técnicos durante las clases. Esto se ve reflejado en frases como la que sigue:

*“No me hago problema yo, por ejemplo, en preguntarle a un alumno; que el alumno me explique no me complica, o sea no me siento menoscabada porque ellos saben mucho más de tecnología que uno, nacieron con eso.” (EE1)*

Además, se observó que los profesores más jóvenes tuvieron mayor facilidad para interactuar con la plataforma, siendo menos necesarias las sesiones de acompañamiento. La relación entre la edad y las competencias TIC se aprecia en la siguiente frase:

*"Uno al saber computación le es más fácil. A la gente joven le sería mucho más fácil: saben más computación." (EE3)*

Por lo tanto, la edad tendría influencia sobre las competencias tecnológicas del profesor.

## ii) Habilidades personales

### - Capacidad de aprendizaje autónomo y de análisis

Tal como el profesor espera que sus alumnos puedan estudiar y aprender por sí mismos, el profesor también debe tener la capacidad de aprendizaje autónomo para adoptar a cabalidad una herramienta tecnológica.

Esto tiene especial importancia en el contexto estudiado, en el cual no se tienen los recursos suficientes para acompañar constantemente a los profesores o contar con personal de apoyo continuo dentro de los establecimientos. Es por esto, que el profesor debe ser capaz de aprender por sí mismo las distintas herramientas que ofrece la tecnología en cuestión y sortear por sus propios medios las dificultades a las que se enfrenta. Para esto el interés que el profesor tenga por la tecnología es muy importante.

Uno de los *mea culpa* de los profesores al evaluar la experiencia con la plataforma, fue no haberle sacado todo el provecho que ésta ofrecía; en general no utilizaron la información en línea sobre el desempeño de los alumnos que brindaba la plataforma y no aprendieron a utilizar las herramientas que no fueron enseñadas por el equipo de investigación sabiendo la gran utilidad que tenían. En gran parte esto se debe a la falta de tiempo de los profesores, pero

también se requiere ciertas capacidades para aprovechar la tecnología, como lo indica el siguiente profesor:

*"El principal desafío es para el profe (...) hay otras cosas que tú no me habías enseñado que yo no las he utilizado, entonces desafío para el profe es yo meterme a probar, a investigar (...) darme un poco más de tiempo, bucear la página y sacarle el máximo provecho." (EE2)*

- Innovación y flexibilidad

Debido a la falta de tiempo que tienen los profesores para la planificación de clases y a la exigente tarea de cubrir los contenidos del currículo, los profesores han desarrollado una rutina personal que les funciona, por lo que cualquier cambio en este sentido es visto como más trabajo, lo que no da mucha cabida para la innovación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Además, los establecimientos que están bajo el alero de organizaciones, como los establecimientos EE1 y EE2, tienen planificaciones rígidas; con las actividades a realizar con los alumnos estipuladas para cada día, lo que, si bien ayuda al orden del profesor, también reduce su libertad para hacer actividades distintas a las del programa. El gran desafío para los profesores es romper la rutina, por lo que el profesor necesita un espíritu y capacidad de innovación y de flexibilidad para adaptarse a las circunstancias, de modo de romper con el *status-quo* y probar metodologías distintas que puedan ser útiles para sus alumnos.

- iii) Trabajo docente

- Responsabilidades

Los profesores no solo asumen el rol de enseñar, sino que cumplen muchos otros. Un ejemplo de esto son los profesores que son jefes de curso o los que tienen otro cargo dentro del establecimiento. Aunque estas responsabilidades son necesarias, el profesor debe enfocarse y dedicar tiempo a actividades distintas a las de enseñanza. Además, los roles que deben asumir los profesores se incrementan en entornos educativos donde los alumnos provienen de un nivel socio-económico bajo. Al conversar sobre el rol que un profesor debiera tener, uno de ellos comenta:

*"Supervisor ojalá, pero ojalá fuera así...pero (aquí) es de todo: es padre, es madre, es de todo aquí...en este nivel, de todo." (EE4)*

La cantidad de responsabilidades que asumen los profesores puede ir en desmedro del tiempo y energía que requieren para planificar su enseñanza y explorar metodologías que pudieran mejorar el aprendizaje de sus alumnos.

- Cansancio

La sobrecarga de trabajo debido a las largas e intensas jornadas de trabajo y a las numerosas responsabilidades que deben cumplir los profesores generan agotamiento, lo que dificulta la adopción de nuevas metodologías de enseñanza. Esto se refleja en la siguiente frase:

*"Nosotros no podemos dejar de cumplir (...), sabemos que nos va a beneficiar más, pero hay otras cosas que nunca hay que dejar de hacer: dejar de hacer cosas administrativas, o cosas para darle más tiempo a esto (a la plataforma) (...) eso juega un poco en contra y cansa, cansa sobre todo cuando viene la etapa final de año. Entonces, claro, se aburre uno en realidad, y ahí queda el asunto a medio camino." (EE1)*

iv) Disposición a usar TIC

- Interés personal por la tecnología

El interés que el profesor tenga por la tecnología en general es muy importante para la adopción que éste haga de los recursos TIC disponibles para su enseñanza; para un buen uso de la tecnología es necesario que los intereses y visión del profesor estén alineados con la metodología que va a utilizar. Por lo tanto, si un profesor no tiene interés en utilizar recursos TIC en su enseñanza, cualquiera sea su motivo, es probable que su incorporación tenga impacto en el aprendizaje de sus alumnos. Si el profesor no está interesado en la tecnología, no le va a dedicar el tiempo necesario para explotar sus potencialidades, y su clase podría verse – incluso- perjudicada. Una frase que sostiene este punto es:

*"A mí me gusta mucho esto y uno puede hacer cosas distintas, entonces yo creo que el profe influye mucho. Si el profe lo sabe usar bien y está como metido en su forma de hacer clases, puede sacarle mucho provecho y que los alumnos lo utilicen bien." (EE2)*

Esto se contrapone con las evaluaciones docentes que se realizan en los establecimientos, pues uno de los indicadores de éstas es el uso de tecnología durante la clase, es decir, el profesor es mejor evaluado si utiliza tecnología, sin considerar que tal vez un profesor en particular logre un mejor aprendizaje sin el uso de ésta.

Las razones del bajo interés por la tecnología que puedan tener los profesores son variadas, pero las más comunes son: la falta de tiempo con que disponen para explorar tecnologías para la enseñanza, la poca disponibilidad de infraestructura para que los alumnos trabajen en clases utilizando TIC, y los problemas técnicos que han tenido en situaciones anteriores, los cuales han perjudicado el desarrollo de la clase.

- Competencias TIC y confianza

En este factor se deben distinguir dos puntos relevantes: el primero es la capacidad que tenga el profesor para manejar las TIC a modo general, y el segundo es la confianza que el profesor sienta al utilizar una tecnología específica para la enseñanza.

El manejo de tecnología a nivel general implica que el profesor tenga las nociones básicas de uso de tecnología, como por ejemplo, uso de la impresoras, manejo de MS Office, instalación del proyector y conocimiento de diversas herramientas TIC que hayan sido utilizadas. El estar familiarizado con diversas tecnologías, y que el uso de éstas sea habitual para el profesor hace que le sea más fácil utilizar una nueva tecnología. Como se dijo anteriormente, la edad del profesor está relacionada con las competencias TIC del profesor. Un profesor evidencia la relación entre las competencias TIC, la edad y la facilidad para adoptar una tecnología:

*"Uno al saber computación le es más fácil. A la gente joven le sería mucho más fácil, saben más computación."* (EE3)

Por otra parte, la confianza al utilizar una tecnología es un elemento fundamental para su uso por parte del profesor. Es necesario que éste la maneje perfectamente para adaptarla de mejor manera y así obtener su máximo potencial. Para que esto se logre es muy relevante el proceso de implementación que se lleve a cabo, especialmente la capacitación y acompañamiento durante el aprendizaje del profesor; y el tiempo personal que éste le dedique a la exploración de la tecnología. Además, el tiempo y frecuencia de uso de la herramienta son importantes para generar mayor seguridad del profesor. Un profesor comenta:

*"Si yo la se utilizar bien y la adapto bien a lo que estoy trabajando, obvio que va a dar frutos, tiene que dar frutos."* (EE1)

- Experiencias anteriores

Las experiencias pasadas que los profesores hayan tenido con el uso de TIC es muy determinante para su disposición a utilizarlas en el futuro. Existen profesores que han dejado de utilizar tecnología en su totalidad debido a malas experiencias en proyectos tecnológicos. Esta es una razón más para tener especial cuidado en el proceso de implementación; gran parte de los profesores entrevistados expresaron disconformidad con la tecnología debido a que ciertos proyectos habían sido deficientes en cuanto a la capacitación, y no habían tenido el acompañamiento necesario para afianzar el conocimiento. Esto se suma a la falta de infraestructura que habitualmente existe en los establecimientos, lo que hace de la experiencia una “pérdida de tiempo”, según las palabras de los docentes.

*"De repente han llegado proyectos acá que nos dicen una vez o dos veces y se van. Los profesores no enganchan porque no la conocen (la tecnología), y como no lo trabajan después se les olvida. Yo creo que esa es la primera parte: buenos cursos, cosa que el profesor se internalice con la plataforma y la haga suya. Ahí está la clave." (EE3)*

## b) Factores propios del establecimiento educativo

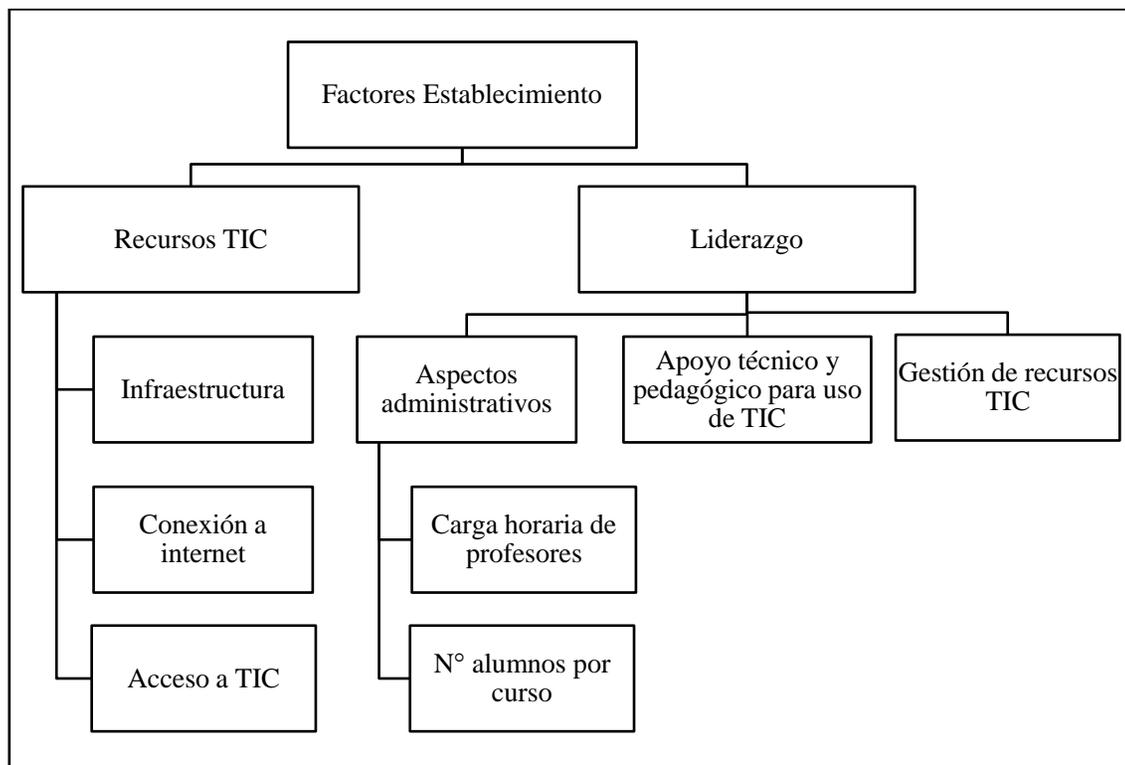


Figura 4-3 Factores propios del Establecimiento

Se entiende como factor propio del establecimiento como una circunstancia que afecta la adopción de tecnología y que depende del colegio o está determinada por éste o bien por la entidad que lo administra. Es decir, en el caso de establecimientos municipales, la municipalidad puede ser la que determina algunos de los factores señalados en este punto.

## i) Recursos tecnológicos

Uno de los factores más importantes expresados por los profesores es la falta de recursos tecnológicos con los que cuentan. Se dividió en tres sub-factores: La infraestructura TIC, Conexión a internet y el Acceso que tienen profesores y alumnos a estos recursos.

## - Infraestructura TIC

La infraestructura TIC corresponde a las instalaciones básicas con que cuentan profesores y alumnos para el uso de la tecnología, como equipos (computadores, proyectores, impresoras, pizarras interactivas, entre otros), software, laboratorios de computación e instalaciones en las salas de clases

- Equipos y software

Generalmente, los profesores requieren computadores y proyectores para preparar y realizar sus clases, sin embargo la gran mayoría expresó que los equipos de su establecimiento no son suficientes para todos. Esto significa que muchas veces no pueden utilizar el material que tienen preparado para una clase específica. La cantidad de computadores en la sala de profesores es muy baja para todos (en general hay entre 2 y 4), y la cantidad de *notebooks* y proyectores tampoco alcanza para los profesores que quieran usarlos.

Por otra parte, la calidad de los equipos también suele ser un problema, pues es habitual que existan equipos inutilizados debido a falta de reparación, mantenimiento y actualización. Los profesores comentan, por ejemplo, que algunos de los computadores de la sala de profesores no tienen MS Office, por lo que deben preparar material en sus casas o turnarse entre todos los profesores un computador; o que muchas veces no pueden mostrar el video que tienen preparado pues el computador no posee los complementos necesarios para su reproducción; o que los proyectores se echan a perder y nadie los repara.

Ante estos problemas, la mayoría de los profesores pertenecientes a los establecimientos han optado por llevar computadores propios, debiendo invertir recursos propios para hacer su trabajo y estando expuestos a robos.

Una frase que revela cierta frustración es la siguiente:

*"No saco nada con proponerlos, si no me los dan aquí no puedo yo, ¿de a dónde? O sea, yo puedo traer mi notebook, pero ¿qué saco si no tengo internet?, ¿qué saco si no tengo data?"*  
(EE4)

- Laboratorios de computación

Los laboratorios de computación son un elemento importante pues es la herramienta con que cuentan los profesores para realizar una clase donde los alumnos sean activos en el uso de la tecnología. Generalmente, una clase con uso de TIC sin laboratorio significa que el profesor cuenta con un computador y proyector, pero el rol del alumno es el mismo que en una clase sin uso de TIC.

Los establecimientos tienen dos modalidades de laboratorios: los fijos y los móviles. Los fijos corresponden a una sala de computación equipada con computadores para todos o la mayoría de los alumnos de un curso, y un proyector; y los laboratorios móviles son “carros” que contienen varios *notebooks* para el curso, los que son llevados por el profesor a la sala de clases correspondiente.

En el caso de los laboratorios fijos, los establecimientos cuentan con una o dos salas equipadas, sin embargo, los horarios están prácticamente copados con clases de Educación Tecnológica. Esto significa que un profesor de cualquier otra asignatura no puede ir al laboratorio con sus alumnos.

Por otra parte, los laboratorios móviles no son utilizados con mucha frecuencia por los profesores de cursos más altos, pues para realizar actividades interactivas requieren tener conexión a internet en las salas de clases, lo cual es muy escaso. Además, otro motivo para no utilizarlos es que les significa a los profesores “perder tiempo”, pues deben ir a buscarlos, llevarlos hacia las salas (no pueden ser llevados a pisos distintos, a no ser de que el establecimiento cuente con ascensor), repartirlos, y hacer que los alumnos los enciendan y trabajen. Esto es un proceso engorroso para los profesores, por lo que la mayoría de las veces prefieren no utilizarlos.

*"Si nosotros pudiéramos tener más instancias donde realmente pudiéramos trabajar en el laboratorio con los chiquillos, a lo mejor les podríamos enseñar a ocupar mejor el sistema (...), pero hay pocas instancias porque no dan abasto, y generalmente están ocupados porque tienen clases de computación" (EE1)*

- Instalaciones en salas de clases

La mayoría de las salas de clases no cuenta con instalaciones tecnológicas fijas. Si el establecimiento cuenta con las llamadas “aulas tecnológicas”, éstas están generalmente asignadas a niveles menores de enseñanza. Esto significa que los profesores de segundo ciclo hacia arriba deben trasladar los equipos y conectarlos cada vez que quieran realizar una clase utilizando tecnología. Debido a la pérdida de tiempo que esto significa para la clase, los profesores deben utilizar los recreos para hacer estas labores, sin embargo, muchas veces el proceso toma más tiempo de lo esperado, deben lidiar con problemas técnicos, encontrar al encargado de tecnología, etc. lo que se traduce en un costo de tiempo para la enseñanza. Algunos profesores sostienen que si las instalaciones estuvieran fijas en todas las salas, o contarán con personal que se encargara de su instalación, ellos podrían realizar su clase sin preocupaciones técnicas, beneficiando el desarrollo de ésta.

*"Si aumentaran las salas tecnológicas evitaríamos todas esas pérdidas de tiempo que tenemos con llevar esos módulos itinerantes y armarlo." (EE1)*

*"Lo que me desmotiva (...), aunque este colegio tiene todos los recursos, es el tiempo que gasta uno en instalar los equipos, como que da un poco de lata porque pierde mucho tiempo." (EE3)*

- Conexión a internet

Una barrera recurrente para el uso de tecnología por parte de los profesores es la conexión a internet en el establecimiento. Los profesores afirman que la velocidad de conexión es lenta, y muy inestable. Esto se pudo observar en terreno: en varias ocasiones en las que los profesores iban a utilizar la plataforma había problemas de conexión en los laboratorios de computación: el internet estaba deshabilitado, los objetos de aprendizaje demoraban mucho tiempo en cargar, la capacidad era insuficiente para la cantidad de computadores de la sala, etc. Esto genera pérdidas de tiempo durante la clase, pues el profesor debe gestionar la solución de la dificultad, se generan problemas de disciplina pues los alumnos se impacientan, los profesores deben improvisar una clase sin uso de tecnología si el problema no puede ser resuelto de forma rápida, etc. Debido a las experiencias que han tenido, muchos profesores optan por dejar de utilizar definitivamente recursos que requieran conexión a internet.

Por otra parte, las salas de clases en general no cuentan con puntos de red, por lo que el profesor no tiene la posibilidad de mostrar recursos de internet durante la clase, como videos en *Youtube*, actividades interactivas, entre otros. Algunos profesores han intentado cubrir esta necesidad invirtiendo de sus propios medios en recursos para conectarse a internet durante la clase, como celulares o dispositivos móviles.

*"Antes era muy difícil obtener un equipo para trabajar (...), y también el internet acá era malo, generalmente se caía (...) y ahí para retomar nuevamente la clase se perdía tiempo. Entonces por eso opté por dejar ese instrumento y volver a mi parte: mi plumoncito con mi pizarrita." (EE3)*

- Acceso a TIC

A pesar de que todos los establecimientos cuentan con al menos una sala de laboratorio de computación, en la mayoría los profesores no tienen acceso a ellos, pues son utilizados para clases de Educación Tecnológica. La escasa disponibilidad de este tipo de recursos disminuye el interés de los profesores por utilizarlos y por explorar tecnologías que deban ser utilizadas en el laboratorio. Los profesores no pueden contar con que vayan a poder utilizar los computadores para una unidad o clase específica, por lo que optan por no incluir sesiones de laboratorio en sus planificaciones.

*"Otra sala más de computación donde los chiquillos puedan trabajar más (...), para que la utilicen precisamente en otras asignaturas que no son tecnología. Porque ahí uno podría disponer de más horas libres como para decir: "tengo más posibilidades". (EE1)*

Además, en uno de los establecimientos se cedieron horas de laboratorio para poder implementar el proyecto, y aunque todos los profesores podían continuar con el uso de la plataforma una vez terminado período de investigación, en este establecimiento no era una opción. Esto pudo haber limitado el uso de la plataforma por parte de este profesor, pues sabía que una vez terminado el proceso no la iba a utilizar más.

*"No tengo derecho a usar el laboratorio. A mí me estaban cediendo horas que no me correspondían; le estaba quitando a un 4° que estaba ensayando para SIMCE." (EE4)*

Por otra parte, en entornos socio-económicos más bajos, los alumnos tienen menos acceso a computador e internet en sus casas, por lo que es imprescindible que los establecimientos les brinden el acceso que requieren para que no estén en desventaja académica frente a los que sí

tienen acceso. En varios establecimientos el acceso a los alumnos está restringido si no es durante la clase, sin embargo uno de ellos les da acceso libre luego del horario de clases. Esto tuvo una respuesta positiva por parte de los alumnos, quienes en ocasiones utilizaron los computadores después de clases para trabajar en la plataforma, lo que fue evidenciado en las entrevistas a los profesores y observado durante las visitas del equipo investigador:

*"Habían varias niñas que sí me pedían las claves: que justo no venían a clases y me preguntaban si podían hacerlo en las casas, y lo hacían. O lo hacían acá en el colegio, pero después de la hora de clases." (EE4)*

## ii) Liderazgo

El liderazgo de la dirección del establecimiento es relevante para la adopción de tecnología por parte de los profesores, pues a partir de éste puedan nacer y ponerse en práctica políticas que apoyen su uso de forma concreta, sin ejercer presiones que logren el efecto contrario.

### - Aspectos administrativos

#### • Carga horaria de profesores

El aspecto negativo más recurrente entre los profesores es la alta carga horaria que deben cumplir, y como consecuencia el poco tiempo disponible con que cuentan para explorar nuevas metodologías de enseñanza como las TIC. Los profesores, además de cumplir un gran número de horas enseñando en la sala de clases, deben planificar, preparar las clases, cumplir tareas administrativas, diseñar y revisar pruebas, tener reuniones, etc., tareas que no alcanzan a ser realizadas en el tiempo por el que están contratados. Esto significa que deben quedarse trabajando tiempo extra en el establecimiento y muchas veces en sus casas para cumplir con todo. La búsqueda de nuevas formas de enseñanza requiere una alta dedicación de tiempo, por lo que es esperable que ninguno de los profesores tuviera esta actividad entre sus prioridades. La gran carga se percibe en la siguiente cita:

*"Yo tengo 44 horas de clases y tengo 44 horas de contrato (a la semana) (...), entonces ¿en qué momento planificamos?, ¿en qué momento revisamos pruebas? Todo se hace fuera de horario, se hace en la casa, o aquí (...) eso es lo que más dificulta. (...) No trabajamos 44 horas a la semana, trabajamos como 80." (EE3)*

Todos los profesores, en múltiples ocasiones dejaron entrever la disconformidad que sienten con respecto a este tema, puesto que también repercute en su vida personal:

*"Todos los días: 24 horas al día, los 7 días a la semana trabajo en esto...terrible, es terrible. O sea, todo el día estoy trabajando en esto; fines de semana, feriados, todos." (EE2)*

Además, los profesores sienten un bajo apoyo organizacional evidenciado en una mayor exigencia por parte de los establecimientos:

*"Ahora todo se hace en computación, pero resulta que igual tenemos menos tiempo. Yo no sé por qué, pero igual tenemos menos tiempo. Parece que nos piden más; no nos quieren ver desocupados." (EE1)*

La alta carga también tiene repercusiones sobre los proyectos tecnológicos que se implementan, pues los profesores no disponen de tiempo para recibir capacitaciones o reuniones de acompañamiento. A continuación está la opinión de un profesor:

*"(El acompañamiento) fue poquísimo, pero no se puede más porque no hay más tiempo. No hay sala, no tengo horas libres." (EE4)*

Si bien este es un aspecto que no puede que no dependa exclusivamente del director del establecimiento, se debe tener en cuenta en un nivel mayor de la organización, ya que si no se le disminuye la carga horaria a los profesores es muy difícil que éstos tengan el tiempo y la disposición para buscar y adoptar otras formas de enseñanza.

Este es un problema conocido a nivel mundial: Según indicadores de los países miembros de la OECD, Chile es el país en el que los profesores dedican mayor cantidad de tiempo diario enseñando, con un promedio de 6.07, mientras que la media de todos los miembros de dicha organización es de 3.86 horas diarias (OECD, 2012). Por lo tanto, este aspecto es, sin duda, un desafío para los sostenedores de establecimientos y el Ministerio de Educación del país.

- Número de alumnos por curso

Por otra parte, los cursos son numerosos por lo que es difícil para los profesores implementar una forma de enseñanza más personalizada; la tecnología posibilita que cada alumno aprenda a su propio ritmo y profundizar según sus intereses, lo que implica que el profesor tenga un rol más facilitador del aprendizaje, el cual debe estar adecuado al ritmo de cada alumno. Si bien

los profesores coinciden en que es una metodología más beneficiosa para los alumnos, no pueden llevarla a cabo por el alto número de alumnos por curso.

*"(Mi rol como profesor) es entre transmisor y facilitador. Es por la cantidad de horas y la cantidad de niñas que uno tiene...porque guía es más tiempo, mucha más dedicación en forma individual, entonces es un poco difícil." (EE3)*

- Apoyo técnico y pedagógico para el uso de TIC

- Apoyo técnico para el uso de TIC

Actualmente el personal de soporte técnico facilita los recursos tecnológicos a los profesores, y soluciona los problemas locales de conexión a internet y de funcionamiento de equipos. Según lo expresado por algunos profesores, una ayuda concreta sería que hubiera una persona encargada de instalar y desinstalar los equipos en cada clase, de manera de no perder tiempo en ese proceso. Además, tener instancias formales donde se les capacite para resolver los problemas básicos a los que puedan verse enfrentados durante una clase, de modo de no tener que recurrir al encargado de tecnología cada vez que suceda algo.

*"Tendríamos que tener tiempo como para tenerlo preparado desde antes (...) pero se hace sumamente difícil porque lo único que tenemos nosotros son los momentos de recreo, (...) uno a veces no alcanza a llegar antes a la sala como para tener todo listo. (...) Tendríamos que tener prácticamente alguien que nos tuvieran armadito el computador, como se hace en la universidad por ejemplo, sería lo ideal, pero lo veo difícil." (EE1)*

Por otra parte, los establecimientos reciben cada cierto tiempo, cupos para capacitaciones sobre distintas herramientas tecnológicas por parte de las municipalidades u otras organizaciones. Sin embargo, no siempre los profesores interesados son invitados a estas sesiones o generalmente van los encargados de computación, y los conocimientos no son posteriormente transmitidos a los demás profesores del establecimiento. Esto se ve reflejado en frases como:

*"Generalmente la encargada de computación es la que tiene ese privilegio (asistir a capacitaciones de Enlaces)." (EE3)*

*"A mí me encantaría aprender la pizarra interactiva, pero no me mandaron a aprender a usarla." (EE4)*

El establecimiento debería lograr que los verdaderos interesados asistan a las capacitaciones ofrecidas, y generar instancias para que transmitan su aprendizaje a los demás docentes que quieran utilizar esa tecnología.

- Apoyo pedagógico para el uso de TIC

Según la literatura, no es la disponibilidad de tecnología lo que puede generar un impacto en el aprendizaje sino su forma de uso. A pesar de la importancia que tiene este aspecto, los establecimientos no cuentan con un apoyo pedagógico para el uso de TIC. Dos de los colegios reciben apoyo pedagógico en cuanto a contenidos, pero no en cuanto al uso de la tecnología en la enseñanza; lo tecnológico y lo pedagógico están separados, por lo que no existe una estrategia de uso pedagógico de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La falta de apoyo que sienten los profesores en cuanto al uso pedagógico de las TIC se percibe en la siguiente cita:

*"Te dicen "utiliza", pero no hay un apoyo: "oye, saben que pueden utilizar la plataforma de biología", "¿por qué no prueban esto?" No, es como "utilícenlo", y ya. No estoy satisfecha, porque es mucho mejor que a uno lo apoyen. Que le enseñen (...) sobre todo que uno es profe nuevo. No me siento apoyada en ese sentido, para nada." (EE2)*

Una de las categorías de la evaluación interna que los establecimientos hacen a sus profesores es el uso de tecnología en sus clases, por lo tanto, los profesores sienten que deben utilizarlas, sin embargo, no sienten un apoyo concreto para planificar y mejorar su uso.

- Gestión de recursos TIC

Como se ha dicho en puntos anteriores, todos los establecimientos participantes cuentan con equipos tecnológicos y laboratorios de computación, sin embargo, la disponibilidad de éstos es escasa para la mayoría de los profesores. En algunos establecimientos, los laboratorios están siempre copados con clases de Educación Tecnológica, por lo que los profesores prácticamente no tienen acceso a ellos, y los equipos deben ser pedidos con varias semanas de anticipación para contar con ellos. Esto afecta el interés que tienen los profesores para utilizar recursos tecnológicos, pues existen muchas barreras dentro del establecimiento.

En esto, el equipo de liderazgo del establecimiento es de vital importancia, pues tiene la capacidad de disminuir las barreras a las que se enfrentan los profesores, evaluando si el uso que se le da a los laboratorios es el más beneficioso para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y tomando decisiones para aumentar la disponibilidad de los recursos tecnológicos del establecimiento de modo de asegurar que los profesores que tengan una planificación que se vea potenciada por el uso de tecnología puedan contar con ella. Por otra parte, también tiene la capacidad de gestionar el acceso a laboratorios de computación a los alumnos, fuera del horario de clases, con el propósito de brindar acceso a la tecnología para fines académicos a los alumnos que de otro modo no lo tendrían.

Además, el equipo de liderazgo puede gestionar la mantención y reparación de equipos tecnológicos; en general, los equipos que no son mantenidos no se utilizan pues sus características no están acorde a las necesidades de los profesores y alumnos, y los equipos dañados no son reparados, perdiendo recursos muy importantes para los profesores. Por esto, es muy importante que el establecimiento cuente con estrategias para abordar estos asuntos, y así aprovechar plenamente la capacidad de los recursos que poseen.

## c) Factores propios del alumno

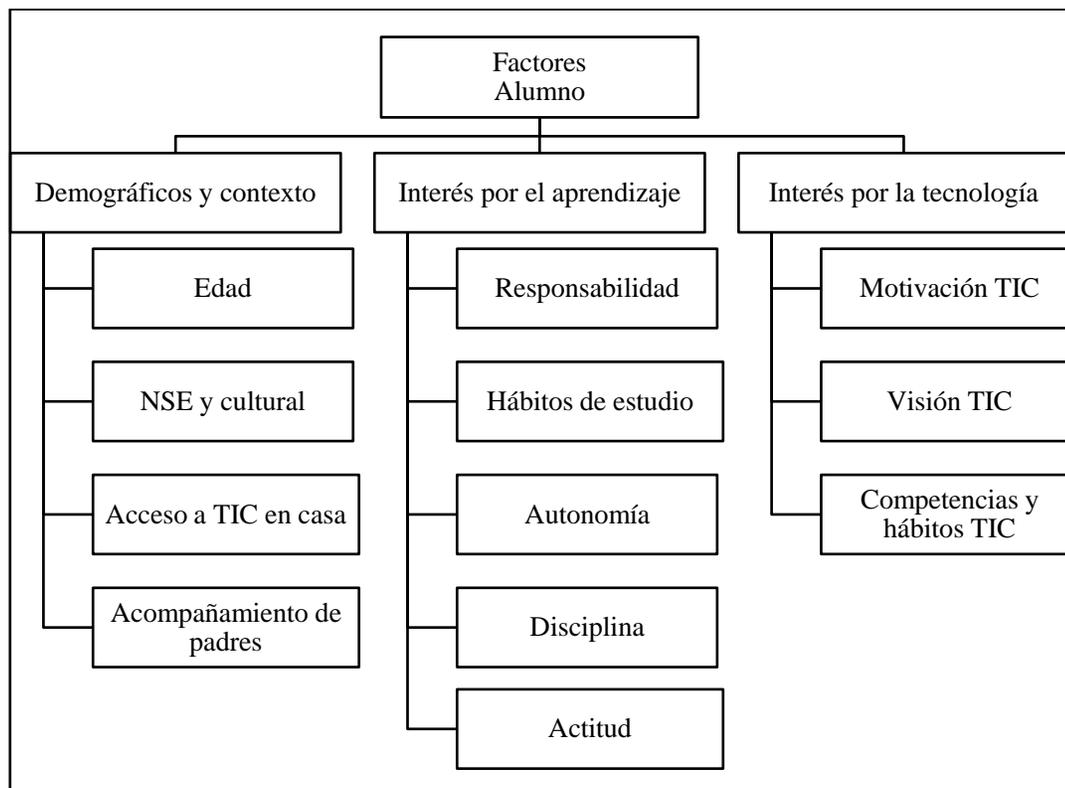


Figura 4-4 Factores propios del Alumno

## i) Antecedentes demográficos y de contexto

- Edad

Los profesores atribuyen a la edad de los alumnos (12 años) problemas de disciplina y de motivación por el aprendizaje, factores que según ellos son relevantes para la adopción de tecnología. Los alumnos comienzan a tener otros intereses, y tienen una actitud negativa frente a los estudios, lo que dificulta que el profesor implemente nuevas estrategias de enseñanza, pues obtiene poca retroalimentación por parte de ellos y no consigue los objetivos propuestos. Esto se refleja en la siguiente frase:

*"No sé si será por la edad, pero están cada vez peor (...) No le atribuyo bajo ningún punto de vista un problema de esto (plataforma), es por la edad que no están ni ahí con nada, están abúlicos totales." (EE4)*

Además, los profesores aseguran que mientras menores son los alumnos es más fácil captar su interés y controlarlos.

- Nivel socio-económico y cultural

Los establecimientos participantes atienden a alumnos de nivel socio-económico medio-bajo y bajo, y según los profesores esto incide en distintos aspectos relevantes para el proceso de adopción de una tecnología. Por ejemplo, los docentes indican que ellos deben cumplir distintos roles debido a las carencias familiares que tienen en sus hogares, y esto influye en que el rol que asume durante no pueda ser sólo supervisor, ya que la relación con los alumnos es más compleja.

*"Supervisor ojalá, pero ojalá fuera así...pero (aquí) es de todo: es padre, es madre, es de todo aquí...en este nivel, de todo." (EE4)*

Además, los profesores señalan que el NSE y cultural de los alumnos influye en la carencia que éstos tienen de ciertas habilidades que favorecen el aprendizaje, como por ejemplo, la comprensión de lectura y el aprendizaje autónomo:

*"...por lo menos el tipo de niños que tenemos acá es medio difícil que hagan eso (aprendizaje autónomo)." (EE1)*

Esto dificulta la adopción de estrategias de enseñanza donde los alumnos tengan que trabajar por su cuenta, sin la dirección frecuente del profesor.

- Acceso a TIC en casa

Uno de los problemas que los profesores veían para implementar una tecnología que pudiera ser utilizada por los alumnos autónomamente era la poca accesibilidad a computadores e internet que tienen en sus casas.

Además, algunos argumentan que hay mayor distracción de los alumnos en el laboratorio de computación, pues aprovechan de utilizarlo para fines personales.

*"Ellos aprovechan de ir y ver sus correos y todas esas cosas. Como no tienen acceso en sus casas (...) entonces van a eso cuando van a clases de computación." (EE4)*

Si bien, el acceso que tengan los alumnos en sus casas es un aspecto relevante, pues le da mayor libertad a los profesores para el uso de tecnología, se observó que en ciertos casos estas carencias pueden ser cubiertas con una buena gestión del establecimiento, y también con el interés que tengan los alumnos. En ciertos casos, se observó que los alumnos tenían la libertad de asistir al laboratorio de computación del establecimiento después de clases, lo que les permitía realizar las actividades propuestas por el profesor. Además, algunos profesores comentaron que ciertos alumnos iban a casas de familiares para poder hacer las tareas. Por lo tanto, el acceso que tengan los alumnos en sus casas es un aspecto que puede ser tratado a nivel de establecimiento.

- Acompañamiento de padres

La compañía que los alumnos tengan de sus padres en sus hogares es muy importante para la actitud que éstos tengan frente al aprendizaje, según los profesores. Los padres tienen la capacidad de guiar las actividades que los alumnos realizan después de clases, y controlar el uso de la tecnología, de modo de que sea una herramienta beneficiosa para ellos y no sólo entretenimiento. Los profesores indican que muchos alumnos quedan solos en sus casas, lo que dificulta la tarea de que el alumno utilice la tecnología para fines académicos en sus hogares. Un profesor relata lo siguiente:

*"Quedan solos, ni siquiera con la abuelita ni con nadie, entonces cuesta que los chiquillos tengan la cultura de utilizar la tecnología para su propio beneficio y no solamente para su entretenimiento. Eso es lo que nos juega un poco en contra" (EE1)*

ii) Interés por el aprendizaje

- Responsabilidad

El nivel de responsabilidad que tengan los alumnos es relevante para la adopción de tecnología del profesor, pues es la retroalimentación que obtiene de ellos; si los alumnos no responden bien ante una nueva estrategia quiere decir que el esfuerzo realizado no tiene sentido y no favorece su aprendizaje. Por lo tanto, el profesor espera observar cambios en este sentido.

Por otra parte, los profesores ya tienen una percepción sobre el nivel de responsabilidad que tiene un curso dada su experiencia, por lo que muchos profesores señalan de antemano que la modalidad de enviar tareas para la casa no tendrán un resultado positivo, lo que limita las estrategias que un profesor vaya a adoptar usando TIC.

- Hábitos de estudio

Para los profesores, que el alumno tenga hábitos de estudio en su casa es fundamental para su aprendizaje. Sin embargo, todos los profesores señalan que los alumnos participantes no tienen el hábito de estudiar en sus hogares, por lo que no tienen instancias donde refuercen el conocimiento enseñado en clases, haciendo más difícil el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, si la tecnología propuesta posee la capacidad de hacer que los alumnos dediquen tiempo de estudio personal fuera del establecimiento, será mejor recibida por los profesores. Un profesor comentó lo siguiente:

*"Ha sido bueno especialmente en lo que tiene que ver con crearles el hábito a los chiquillos de estudiar, porque eso lo habían perdido en realidad. Los chicos se quedan generalmente con lo que uno les da en la clase, y esta ha sido una alternativa para que ellos retomen otra vez esa instancia de estudiar en la casa" (EE1).*

Además, los profesores creen que esto se verá reflejado en resultados en la medida que se cree el hábito a largo plazo, es decir, que el uso de la tecnología sea utilizado sostenidamente en el tiempo.

- Autonomía

Los profesores señalan que el rol ideal del profesor en el proceso de enseñanza-aprendizaje debería ser "guía", es decir, motivar el interés por el aprendizaje de los alumnos, y que éstos tomen un rol activo aprendiendo autónomamente. Sin embargo, la realidad es muy distinta: en general los profesores señalan que transmiten el conocimiento a los alumnos y los dirigen excesivamente. La razón es, según los profesores, la falta de autonomía de los alumnos: Ellos no son capaces de avanzar por su cuenta y requieren la ayuda e instrucción del profesor en todo momento para realizar una actividad. Los profesores dicen lo siguiente:

*"Ellos no se dan el trabajo de buscarla (la solución), porque no tienen comprensión lectora, no entienden instrucciones (...) quieren que les des todo, todo, todo." (EE4)*

*"...tienes que estar encima de ellos porque les cuesta avanzar solos. Pueden leer y no tienen mucha comprensión, entonces hay que estar ahí encima explicando..." (EE1)*

Algunos profesores creen que el bajo nivel de autonomía de los alumnos es una barrera para introducir tecnología en la enseñanza, ya que ésta supone una mayor interactividad de los alumnos con los contenidos.

#### - Disciplina

La disciplina de los alumnos es un factor importante para la adopción de tecnología por parte del profesor, pues durante el uso del computador se generan mucho estímulos y distracciones que son difíciles de atender, sobre todo con un alto número de alumnos por curso. Un profesor comenta:

*"Cuando los cursos son más grandes tienen más mala conducta, se llega más a lo que era antes, que era como el profesor dando una clase más expositiva y ellos escribiendo..." (EE2)*

En la frase anterior se refleja la relación que existe entre la disciplina y la edad de los alumnos, y entre la modalidad de enseñanza que utilice el profesor; muchas veces prefieren realizar una clase unidireccional y sin uso de tecnología debido a los problemas de disciplina que se crean en instancias donde hay mayor interacción entre los alumnos y con la tecnología.

Otro profesor dice:

*"Cuando los niños no son muy disciplinados les cuesta mucho utilizar la tecnología, o sea la utilizan casi como un juego." (EE1)*

Se percibe que la tecnología no es un aporte para el aprendizaje si los alumnos no son disciplinados. Además, se originan pérdidas importantes de tiempo durante la clase debido a las distracciones, por lo que las clases pueden ser, incluso, menos productivas que una sin uso de tecnología.

#### - Actitud

La actitud que los alumnos tengan frente al aprendizaje es muy importante para los profesores, pues influye en la dinámica de la clase. Una actitud positiva significa que los alumnos están interesados y participativos durante la clase. Los profesores entrevistados señalan que, en general, los alumnos tienen una actitud negativa frente al aprendizaje, también indican que

logran una mejor actitud cuando utilizan TIC debido a la motivación inherente que tienen por la tecnología. En general, los profesores atribuyen esta actitud negativa a la edad de los alumnos, y la caracterizan con palabras como aburrimiento, flojera, apatía, entre otros. Algunas frases que muestran esta situación son las siguientes:

*"Son los mismos de siempre, 5 más o menos que les interesa la nota, lo buenos alumnos. Pero los demás vienen porque los mandan, porque los obligan a venir acá." (EE4)*

*"Ellos no saben tomar apuntes, les da flojera tomar apuntes..." (EE2)*

### iii) Interés por tecnología

#### - Motivación por las TIC

Los alumnos tienen una motivación innata por la tecnología, por lo que se ha transformado en un buen aliado de los profesores para captar su interés y atención durante la clase. Esto último, es de gran relevancia pues la atención de los alumnos es uno de los elementos que los profesores identificaron como claves para tener una clase exitosa. Los profesores atribuyen la motivación que los alumnos tienen por la tecnología principalmente a su edad y a los tiempos actuales, en el que la mayoría de las actividades cotidianas transcurren con el uso de las TIC. Algunas frases que sostienen este punto son las siguientes:

*"Todo lo que es tecnológico a ellos al tiro les gusta. (Me dicen) "tía, traiga el data". (EE4)*

*"Siempre andan pidiendo computadores o algo distinto, porque ellos igual están aburridos con eso (metodología tradicional)." (EE2)*

#### - Visión sobre las TIC

Los profesores señalan que la visión que los alumnos tienen sobre las TIC no es la más beneficiosa para utilizarla como una herramienta para el aprendizaje. Según la opinión de los profesores, los alumnos ven la tecnología como un medio para su entretenimiento, utilizándola exclusivamente para jugar y para ser parte de las redes sociales, y por lo tanto, es difícil que ellos prefieran darle un uso que tenga que ver con su aprendizaje y no con su entretenimiento. Un profesor comenta:

*"Como la computación partió desde el juego, como que no la relacionan con que pueden aprender y estudiar con ella." (EE1)*

Los profesores atribuyen esta visión a que los alumnos se iniciaron en la tecnología como una forma de entretenimiento, por lo que es muy difícil cambiar esta visión, representando una barrera para implementar el uso de tecnologías en la enseñanza. Sin embargo, creen que es necesario fomentar que los alumnos aprendan a utilizarla para fines más beneficiosos de modo que la visión actual de los alumnos cambie.

- Competencias y hábitos tecnológicos

Los hábitos tecnológicos son una consecuencia de la visión que los alumnos tienen de las TIC, y actualmente los alumnos utilizan la tecnología principalmente para entretenerse. La encuesta realizada a los alumnos muestra que las actividades predominantes de los alumnos en el computador son ingresar a redes sociales, escuchar música y ver videos.

A pesar de esto, los profesores creen que el uso continuo de la tecnología como medio para el aprendizaje puede cambiar sus hábitos, lo que sería beneficioso para ellos. Un profesor dice:

*"Yo creo que con el tiempo las niñas van a adquirir el hábito de trabajar en el computador, que no lo tienen en estos momentos. O sea ellas lo usan para otras cosas, redes sociales y todo eso. (...) Hay que crear el hábito." (EE3)*

#### d) Factores propios de la tecnología

Los factores propios de la tecnología fueron agrupados según las percepciones del profesor sobre la utilidad, facilidad de uso y disfrute al utilizar la plataforma.

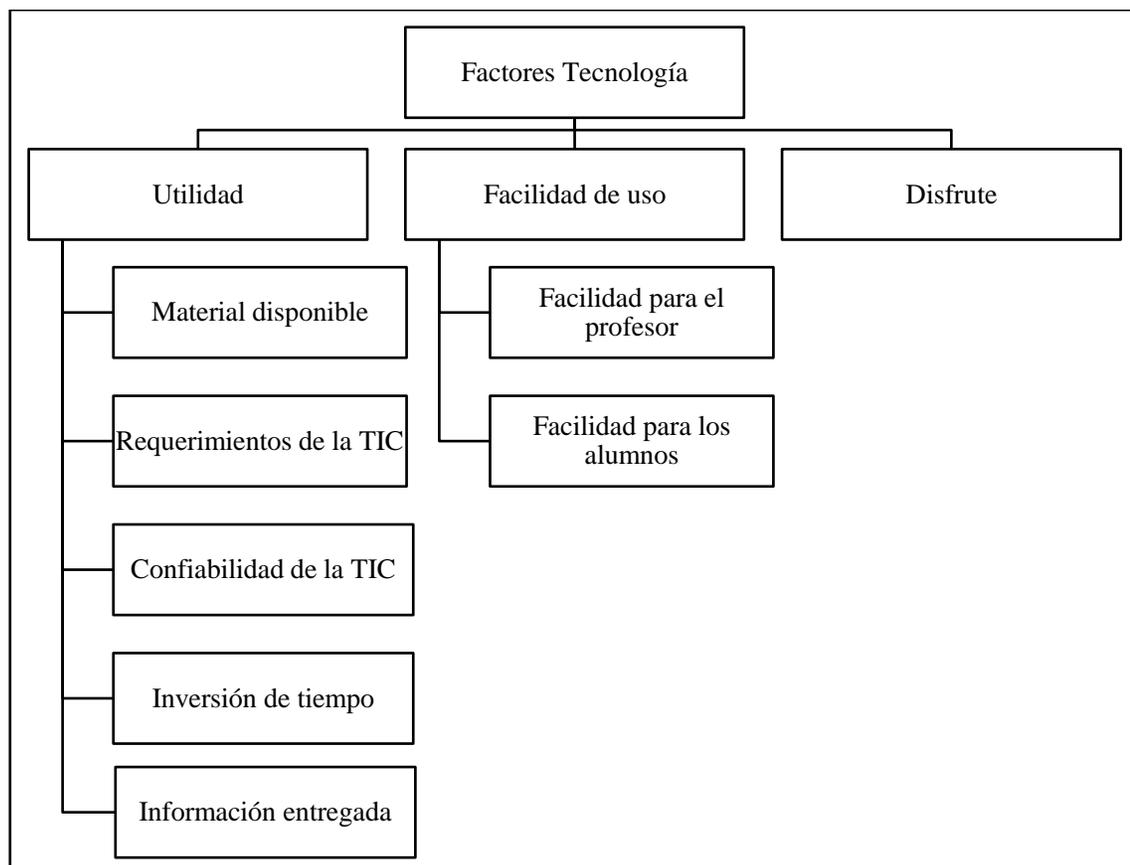


Figura 4-5 Factores propios de la Tecnología

#### i) Utilidad

La utilidad de la tecnología es un factor muy relevante para que un profesor decida adoptarla. En base a las entrevistas realizadas, los elementos que determinan la percepción de utilidad de la tecnología utilizada son los siguientes:

- Material disponible

En primer lugar, los profesores calificaron como positivo que la plataforma tuviera material y actividades predeterminadas, pues esto reduce la cantidad de trabajo de debían realizar, y también la posibilidad de introducir material propio para complementar las actividades de la plataforma.

El material que la tecnología tenga disponible para el uso de profesores y alumnos debe estar alineado con los contenidos que enseñará el profesor, con la metodología de uso que éste prefiera, y con un nivel de dificultad que represente un desafío para los alumnos, pero que no esté muy alejado de los conocimientos existentes. En este aspecto los profesores evaluaron la plataforma de modo diverso. Es necesario aclarar que las unidades de aprendizaje enseñadas con la tecnología no fueron las mismas en todos los establecimientos: en dos se enseñó la unidad de Sexualidad, y en los dos restantes la unidad de Materia y enlaces químicos. La mayoría de los profesores opinó que el material estaba alineado con los contenidos que tenían planificado enseñar, sin embargo uno de los profesores que enseñó la unidad de Materia comentó que las actividades eran de una dificultad muy elevada para sus alumnos, sin embargo, le atribuyó más la responsabilidad al bajo nivel académico éstos que al material de la plataforma. Sin duda, en el último caso la dificultad representó una barrera para el uso autónomo de los alumnos, pues el profesor debía aclarar constantemente los conceptos y actividades. Se debe considerar también que las horas destinadas a actividades con la plataforma se pudieron haber utilizado para pasar contenidos más básicos, por lo que incluso pudo haber perjudicado al curso en cuestión.

Con respecto a la alineación con la metodología, las actividades de la plataforma eran lo suficientemente flexibles como para adaptarse a la forma de uso que el profesor prefiriera.

Debe existir una cantidad suficiente de material de un mismo contenido para permitir la ejercitación y el reforzamiento sin que deban repetir los mismos recursos. Además, debe existir una cantidad suficiente de material que permita cubrir el *currículum* completo, de modo de que pueda existir continuidad en el uso de la herramienta tecnológica. En este sentido, dos de los profesores evaluaron positivamente la cantidad de material disponible para la unidad que estaban pasando, sin embargo, uno de los profesores señaló la falta de cobertura para

continuar utilizando la plataforma. Esto también pudo ser observado por el equipo investigador, y significó una limitación a la hora de escoger las unidades de aprendizaje que podían ser enseñadas utilizando la plataforma. Este podría ser un punto crítico para la adopción de este tipo de tecnologías, pues los profesores sostienen que se requiere un uso continuo y a largo plazo para notar cambios en la actitud y aprendizaje de los alumnos, pero si la herramienta presenta esta limitación podría ser menos probable que la adopten.

Por último, el contenido debe ser original, didáctico e interactivo, de modo de que pueda captar el interés de los alumnos y permitir que ellos puedan utilizar la tecnología autónomamente, sin la dirección excesiva del profesor. Tres de los profesores comentaron que el material disponible era didáctico y original, lo cual es un aspecto muy positivo para lograr el interés de los alumnos.

#### - Requerimientos de la tecnología

Los requerimientos técnicos y prácticos para utilizar la tecnología deben estar acorde a la realidad de los establecimientos en los que se quiere implementar. Un ejemplo de eso es la conexión a internet; para utilizar la plataforma computacional se requería que los alumnos tuvieran una conexión a internet de buena velocidad y estabilidad, de otro modo no era posible realizar las actividades. Lo mismo ocurría para los profesores durante su trabajo personal y la enseñanza; como las actividades no eran descargables, se requería que la sala de clases tuviera conexión a internet, de otro modo, no se podía utilizar la plataforma como medio de apoyo. Por otro lado, en entornos socio-económicos medios y bajos no todos los alumnos disponen de esta herramienta en sus casas. Quizás, el acceso a internet es el tema más problemático en cuanto a infraestructura tecnológica en los establecimientos, por lo que este requerimiento es una gran limitación para su adopción por parte de los profesores.

#### - Confiabilidad de la herramienta TIC

Es necesario que la herramienta tecnológica utilizada le de confianza al profesor durante su uso *in situ*. Todos los profesores entrevistados se han enfrentado a dificultades tecnológicas durante la clase: los equipos se echan a perder frecuentemente, las conexiones no funcionan, los sistemas se caen, las actividades no cargan, entre otros. Si la herramienta, por alguna

razón, no cumple con las expectativas que tiene el profesor durante la clase su confianza disminuye y es poco probable que vuelva a utilizarla, pues es complejo para el profesor retomar la clase luego de tener problemas técnicos. Esto se expresa en una frase citada anteriormente:

*"Antes era muy difícil obtener un equipo para trabajar (...), y también el internet acá era malo, generalmente se caía (...) y ahí para retomar nuevamente la clase se perdía tiempo. Entonces por eso opté por dejar ese instrumento y volver a mi parte: mi plumoncito con mi pizarrita." (EE3)*

Si bien, en el caso anterior, el responsable es un problema externo a la herramienta tecnológica, ésta es vulnerable a este tipo de obstáculos que es difícil que dejen de ocurrir, por lo que le quita confiabilidad a la TIC.

En cuanto a la plataforma, el principal problema de confiabilidad identificado fue que, en algunos casos, las tareas realizadas por los alumnos no eran guardadas por el sistema, por lo que el profesor no veía ciertas tareas que, según los alumnos, sí habían sido completadas. Si bien, la indicación para los alumnos era que una vez finalizada la tarea debían apretar el botón "Guardar la tarea para la clase", y si no lo hacían podía ser que su tarea no quedara registrada, esto es una vulnerabilidad del sistema: la plataforma debería intentar minimizar este tipo de errores guardando automáticamente lo realizado por el alumno. Esta situación se refleja en la siguiente cita:

*"Desventajas, más que nada cuando uno mandaba a hacer tareas (...), otro (alumno) decía que "yo lo hice" y no me aparecía en el sistema, entonces se enojaba (...), otro "pucha a mí no me ha resultado nada", y yo tampoco tenía cómo comprobar." (EE2)*

#### - Inversión de tiempo

Un factor relevante es el tiempo que debe dedicar el profesor para utilizar la tecnología, y si éste disminuye la cantidad de tiempo que debe invertir en otras actividades, debido al escaso tiempo con que cuentan los profesores. Si deben dedicar mucho tiempo es probable que prefieran un método tradicional sin uso de la tecnología. Esto se refleja en la siguiente frase:

*"Uno gasta mucho tiempo en preparar esas tecnologías para la aplicación de la clase, entonces uno ve que pierde mucho tiempo en eso y al final dice: "no, mejor lo hago de la otra forma"." (EE3)*

En este caso en particular, los profesores señalaron que tuvieron que invertir bastante tiempo al inicio, pues debían aprender a utilizar la plataforma, y se generaban dudas que no les permitían seguir. Sin embargo, una vez que aprendieron a sobreponerse a las dificultades iniciales el tiempo que debían trabajar en la plataforma disminuyó, y un profesor incluso aseveró que ésta le aliviaba su labor como profesor pues se demoraba mucho menos tiempo en preparar las clases, como se aprecia a continuación:

*"Cuando uno lo hace por si solo tiene que empezar a buscar tema por tema, actividad por actividad, inventar alguna actividad, (...) entonces si uno ocupa 3 horas en eso, con la plataforma ocupa 1." (EE3)*

- Información entregada por la herramienta

Por lo general, las plataformas computacionales para el proceso enseñanza-aprendizaje entregan cierto tipo de información a los profesores que evidencia un registro de la actividad de los usuarios en ella. Esta información es útil dependiendo de su calidad, facilidad de interpretación, rapidez, entre otros.

La plataforma yAprende entrega en línea al profesor la siguiente información con respecto al rendimiento de los alumnos: porcentaje de logro en la tarea, N° de errores, N° de pistas requeridas y tiempo de permanencia en la tarea. Si bien el uso de la información por parte de los profesores no fue tan intensivo como se esperaba, algunos profesores señalaron que la información les sirvió para identificar qué alumnos necesitaban apoyo, y qué contenidos estaban débiles de modo de poder reforzarlos durante la clase. Además, indicaron que utilizaban la información para retroalimentar a los alumnos sobre su rendimiento y para instarlos a que dedicaran mayor tiempo a las actividades de la plataforma y al estudio personal. Hubo un profesor (EE4) que reconoció que no ingresó al sistema para ver el avance y que no utilizó la información entregada.

Es necesario señalar que el equipo investigador les entregaba un resumen impreso cada ciertas semanas sobre el desempeño de sus alumnos en cada tarea, y esta era la información que utilizaban mayormente.

A pesar de que los profesores no ingresaron al sistema con frecuencia para evaluar el avance de los alumnos, algunos reconocen que la información tiene un gran potencial para analizar en

profundidad el aprendizaje de cada alumno y elaborar estrategias de apoyo para los que tengan bajo rendimiento.

ii) Facilidad de uso

- Facilidad de uso para el profesor

Los profesores señalaron que una vez que aprendieron la plataforma fue fácil de utilizar por cuenta propia. Lo observado por el equipo es que las primeras 2 semanas de uso los profesores tenían dudas básicas que no les permitían continuar con los pasos siguientes. Sin embargo, una vez que la internalizaron, con ayuda de las sesiones de acompañamiento, fue sencillo implementarla en sus clases, desde el punto de vista de la plataforma. Un profesor señala:

*"Es fácil implementar una clase (...), además ayuda a las chiquillas a la motivación, ayuda al orden y a que vayan aprendiendo." (EE3)*

También hay que señalar que el profesor más joven del grupo fue el que requirió menos ayuda por parte del equipo, señalando que era fácil de usar y muy intuitiva.

Probablemente, la mayor incomodidad era el sistema de registro del rendimiento, ya que los alumnos aparecían en la lista tantas veces como número ingresos al sistema había realizado. Además, muchas veces aparecían con resultado "No disponible", lo cual hacía dudar al profesor. El sistema no depuraba y ordenaba de una forma eficiente la información para facilitar la interpretación del profesor.

- Facilidad de uso para los alumnos

Por otra parte, los alumnos no recibieron una sesión de capacitación inicial por parte del equipo para enseñarles a utilizar la plataforma; los profesores asumieron esa labor. Se observó que, si bien los alumnos son más intuitivos una vez dentro de la plataforma, no les fue sencillo ingresar a ella y a la tarea asignada por el profesor. En general, fue un problema el sistema de ingreso de los alumnos; ellos debían escribir la dirección de la página web, ingresar su Rut, y automáticamente el sistema los reconocía relleno su nombre, sin embargo algunos se confundían y escribían su nombre o la contraseña de la tarea en el espacio asignado para el Rut. Aunque los alumnos fueron mejorando esto con el tiempo, se observó este tipo de problemas hasta el fin del proyecto. Un profesor expresa lo siguiente:

*"Los primeros problemas que tuvimos fue más que nada que ellos no sabían bien buscar la página, buscar el Rut, cosas como más de seguir instrucciones. Eso era un problema, pero después no." (EE2)*

Otra dificultad para el ingreso de los alumnos, es que deben ingresar dos contraseñas para ingresar: una puesta por la empresa Núcleo Educativo para acceder a la página, y la segunda para acceder a la tarea. Esto generaba una confusión cada vez que querían utilizar la plataforma. Además, si ellos se equivocaban en los primeros pasos, el sistema los redirigía a una página distinta en la cual el no los reconocía si ponían su Rut, pero sí los dejaba ingresar a la tarea. Esto, finalmente, era un problema para el profesor, ya que en la lista de resultados no aparecía el nombre del alumno sino su número de Rut.

Finalmente, los alumnos no siempre tenían la intuición de pinchar todos los íconos posibles en cada actividad, sino que intentaban realizar la actividad rápido pasando por alto muchas instrucciones y actividades que requerían que ellos las pincharan.

### iii) Disfrute

En la literatura se identifica el disfrute de alumnos y profesores al utilizar la plataforma como un factor relevante para la adopción de la tecnología, sin embargo, en las entrevistas realizadas en este estudio los profesores sólo identificaron el disfrute de los alumnos como un aspecto importante. La mayoría de los profesores percibieron que los alumnos disfrutaban al utilizar la plataforma y que tenían interés por utilizarla.

Según los profesores una de las razones detrás del disfrute de los alumnos es que la plataforma les brindaba información en línea sobre su propio desempeño de forma cercana, lo que se refleja en la siguiente frase:

*"Ellos mismos van descubriendo si están bien, y si no saben tienen la oportunidad de corregir, y que les aparezca un monito...todo eso a ellos les gusta." (EE2)*

Además, los profesores asociaron el interés que generaba la plataforma a los alumnos con la autonomía con que ellos realizaban las actividades, lo que contrasta con la opinión general de los profesores que dice que los alumnos son muy poco autónomos. Esta relación se percibe en la cita:

*"Ya no es como el que tiene que estar encima porque a ellos les gusta, les llama la atención, entonces ellos lo quieren hacer." (EE2)*

## e) Factores propios de la implementación

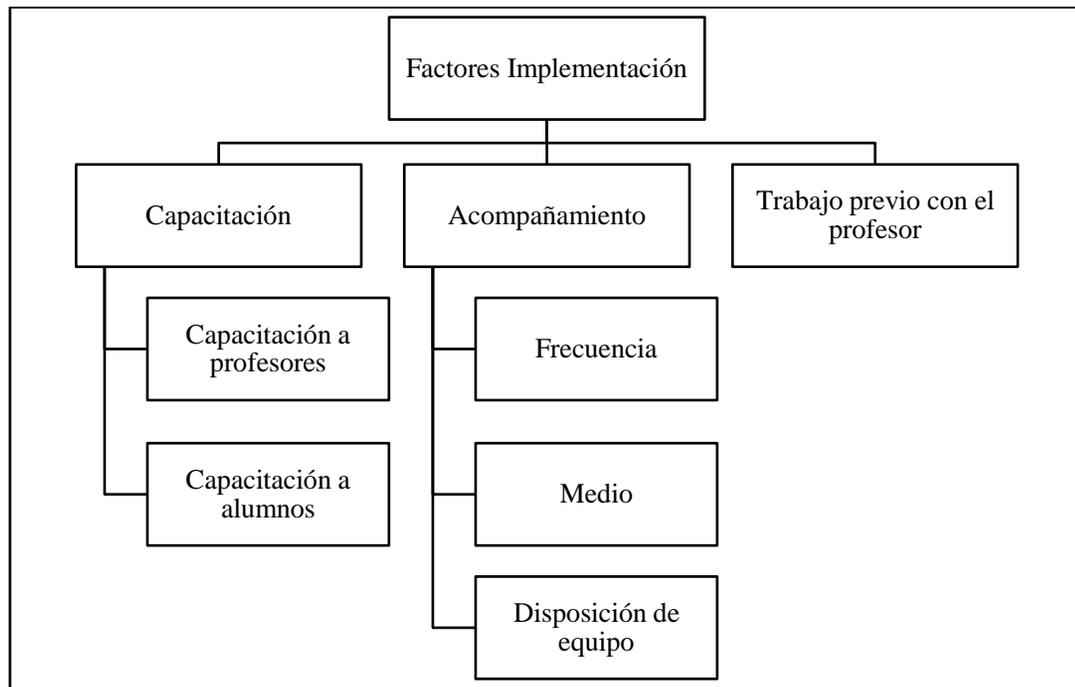


Figura 4-6 Factores propios de la Implementación

## i) Capacitación

## - Capacitación a profesores

Los profesores recibieron una sesión de capacitación, de aproximadamente dos horas, por parte del equipo investigador y de la empresa, a excepción del establecimiento EE4 que fue sólo por parte del equipo investigador. Las sesiones fueron realizadas en cada establecimiento en un horario convenido con los profesores de Ciencias Naturales y Matemática. Consistieron en una parte de explicación general sobre las características y herramientas de la plataforma, y luego en el uso por parte del profesor para ingresar a su sesión, buscar recursos y hacer una tarea o secuencia didáctica.

Todos los profesores evaluaron de forma positiva la capacitación, aduciendo a que les sirvió para comprender el funcionamiento de la plataforma y a dar inicio más rápidamente al proceso.

Los profesores comentan que, normalmente, las capacitaciones que reciben son deficientes, y que por esta razón muchos de los proyectos no funcionan: para ellos es muy relevante la calidad de la capacitación y también el acompañamiento, como se advierte en la siguiente cita:

*"De repente han llegado proyectos acá que nos dicen una vez o dos veces y se van. Los profesores no enganchan porque no la conocen (la tecnología), y como no lo trabajan después se les olvida. Yo creo que esa es la primera parte: buenos cursos, cosa que el profesor se internalice con la plataforma y la haga suya. Ahí está la clave." (EE3)*

- Capacitación a alumnos

Como se dijo en la sección de Facilidad de uso, los alumnos no recibieron una sesión de capacitación inicial por parte del equipo investigador o de la empresa. Los profesores fueron los encargados de explicarles cómo entrar y realizar las actividades. En la mayoría de los casos el equipo asistió a la primera clase con uso de la plataforma del curso para apoyar al profesor si éste lo requería en las explicaciones y dudas.

Si bien, dentro de la plataforma no había mayores problemas, el ingreso a ésta sí lo fue, lo que podría haberse reducido con una sesión de capacitación inicial. Habían alumnos que en la cuarta semana aún no sabían ingresar correctamente a la plataforma, lo que significaba pérdidas de tiempo del profesor en explicarles, y distracción por parte de los alumnos, pues si no les resultaba ingresaban a otro tipo de páginas de su interés.

ii) Acompañamiento

Las sesiones de acompañamiento una vez que la implementación de la tecnología está en marcha son fundamentales, pues a medida que los profesores la utilizan se van generando dudas que si no son resueltas en el momento impiden el avance de éstos. Como algunos profesores han señalado, muchos proyectos tecnológicos no consideran este aspecto y como consecuencia las tecnologías quedan sin utilizar.

- Frecuencia

Se realizó una sesión de acompañamiento semanal a cada profesor, con el fin de darle apoyo frente a cualquier problema al que pudiera enfrentarse. Los profesores evaluaron de forma positiva la frecuencia, y señalaron que se sintieron resguardados al saber que había una

instancia donde podían aclarar sus dudas. En un caso se señaló que la frecuencia fue muy alta, dado que el profesor había internalizado más rápidamente la tecnología. Uno de los profesores indicó lo siguiente:

*"Me parece que fueron bastante buenos, y en los momentos en que lo necesitamos solicitamos las cosas. Estuvimos bien resguardados en esas áreas." (EE1)*

Al consultarles sobre la frecuencia ideal de estas sesiones, algunos indicaron que lo ideal es que fuera semanal durante los primeros meses, y luego espaciarlos según las necesidades del profesor.

- Medio

Las sesiones de acompañamiento fueron presenciales, es decir, el equipo de investigación iba a cada establecimiento semanalmente para encontrarse con los profesores. Además, se les dio la posibilidad de escribir vía correo electrónico sus dudas, con el fin de poder aclararlas en el momento, sin embargo, este medio fue escasamente utilizado por los profesores. Al consultarles sobre el tema tres de ellos dijeron que preferían el acompañamiento en persona, y sólo uno por medio electrónico. La siguiente es una de las opiniones:

*"En persona, mucho más directo. Yo pocas veces les mandé un mail pidiendo ayuda. (...) Como ustedes estaban viniendo constantemente (...) era preferible esperar a que llegaran y aclarar las dudas." (EE3)*

- Disposición del equipo implementador

Para los profesores es importante sentir respaldo durante el uso de una nueva tecnología, y por esto la disposición del equipo que implementa la tecnología es muy importante. Se debe generar un grado de confianza con los profesores para que ellos se sientan libres de preguntar siempre que necesiten, y así ayudarlos a que estén seguros con respecto al uso de la tecnología. La siguiente cita refleja la importancia de este aspecto:

*"La preocupación de ustedes era constante, de que si estaba funcionando o no, y aclarar las dudas inmediatamente, o sea estaban ahí. Como te digo, al principio fue difícil (...) pero con la ayuda de ustedes la cosa se fue clarificando y se fue facilitando." (EE3)*

### iii) Trabajo previo con el profesor

Los profesores deben decidir si quieren utilizar la tecnología o no; en ningún caso se les debe obligar a utilizar una herramienta específica pues el profesor debe estar convencido de que es la mejor alternativa para llevar a cabo su enseñanza. Si no es así, probablemente no se obtendrá su máximo potencial, lo cual podría, incluso, perjudicar a los alumnos. Además, la herramienta TIC debe estar alineada con los intereses y necesidades del profesor, de modo que ésta sea un aporte a su metodología de enseñanza y no una carga para el profesor. Para esto se le debe presentar la alternativa al profesor y dejar que él evalúe si le es útil o no. Un profesor señala lo siguiente:

*"Si a ti no te gusta la tecnología y te obligan a ocuparla es contraproducente, porque a lo mejor yo puedo preparar mi clase de otra manera y voy a sacar más cosas que utilizando la plataforma, por ejemplo." (EEI)*

Además, para los profesores es muy importante que el uso de la herramienta TIC esté estipulado en la planificación anual del curso, pues esto les facilita la organización de su tiempo y de los recursos disponibles para cada unidad de aprendizaje.

#### 4.1.2. Uso de la plataforma implementada

##### a) Uso por parte del profesor

La forma en que el profesor utiliza la plataforma tiene gran influencia en el uso de los alumnos, por lo que es un aspecto muy relevante. El resultado de los aspectos que emergieron sobre el uso del profesor se muestran en la Figura 4-7.

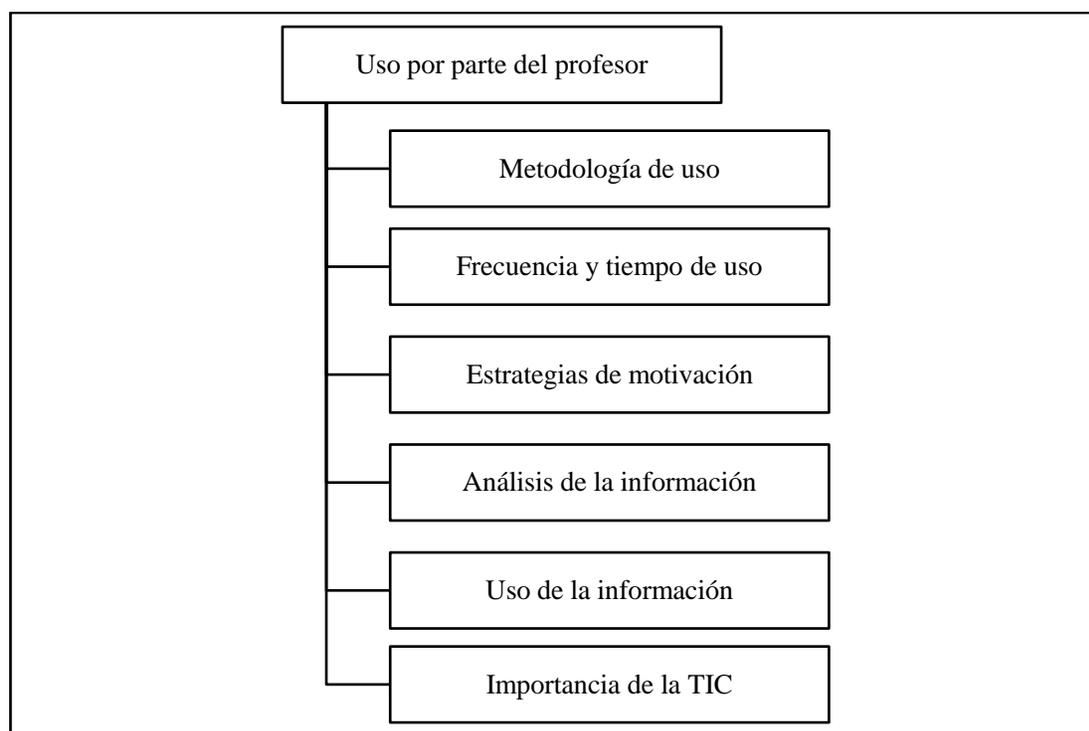


Figura 4-7 Aspectos relevantes sobre el uso de la tecnología por parte del profesor

##### i) Metodología de uso

- Modalidad

Las características de la plataforma permiten que sea utilizada en distintas modalidades, según lo que el profesor estime conveniente. En esta implementación emergieron tres tipos de metodología de uso, los que se muestran en la Figura 4-8.

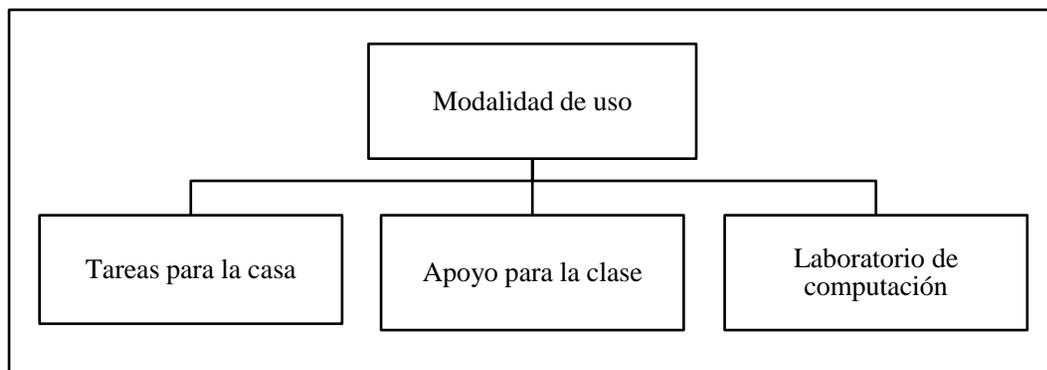


Figura 4-8 Metodologías de uso de la plataforma utilizadas por los profesores

- Tareas para la casa

Consiste en la creación de una actividad en la plataforma utilizando objetos de aprendizaje u otro material que el profesor estime conveniente, con el fin de que los alumnos la resuelvan en sus casas. Esto fue utilizado principalmente por los profesores como mecanismo para fomentar el estudio personal fuera del establecimiento, el cual es un hábito que se ha perdido según lo indicado por los profesores. La desventaja de esta modalidad es que es posible que no todos los alumnos cuenten con los medios necesarios en sus casas para realizar la actividad, y que no los alumnos no siempre se acuerdan de hacerla.

- Apoyo para la clase

La mayoría de los profesores señaló que utilizó la plataforma para apoyar sus clases, creando una Secuencia didáctica con los objetos y recursos de la plataforma y exponiéndolos como actividades interactivas que podían trabajar en conjunto o material audiovisual para explicar conceptos. También hubo profesores que utilizaron las tareas enviadas previamente como material de apoyo. La ventaja de esta metodología es que los profesores pueden enriquecer sus clases con material diverso, y las desventajas son que se pierde la interacción del alumno con las actividades, y que se requiere de conexión a internet en la sala pues los objetos no son descargables. Esto último es una limitación ya que algunos establecimientos no cuentan con conexión a internet en todas las salas de clase.

- Laboratorio de computación

Los profesores crean una actividad como “Tarea”, y los alumnos la desarrollan individual o grupalmente en el laboratorio de computación. Los profesores que tienen acceso al laboratorio en sus establecimientos, en general prefieren esta metodología pues tienen cierto control sobre lo que los alumnos están haciendo y pueden ir guiando su avance. Además, pueden ir conociendo en el momento las fortalezas y debilidades de sus alumnos, tanto en los contenidos como en el uso de la plataforma. Sin embargo, una parte importante de los establecimientos no tiene acceso a estas instalaciones, por lo que esta modalidad es limitada. En la Tabla 4-1 se presentan las metodologías predominantes utilizadas por cada profesor.

Tabla 4-1 Modalidad predominante de uso por parte de los profesores

<b>Establecimiento</b>	<b>Tareas para la casa</b>	<b>Apoyo para la clase</b>	<b>Uso en laboratorio</b>
EE1	X	X	
EE2	X	X	
EE3		X	X
EE4			X

- Orientación pedagógica

La orientación o intención pedagógica con la que el profesor utilice la tecnología también es un factor relevante. En esta experiencia ocurrió que los profesores que utilizaban como modalidad el uso de la plataforma en el laboratorio de computación, la orientación pedagógica era enseñar contenido nuevo a través de la herramienta. Como el profesor estaba presente, tenía la posibilidad de ir apoyando el aprendizaje de los alumnos. En el caso de los profesores que enviaban tareas para la casa, en general se centraban en el reforzamiento de contenidos, es decir, enviaban una tarea sobre materia pasada recientemente, o de apoyo para el estudio antes de la prueba.

ii) Frecuencia y tiempo de uso

Sin duda, la frecuencia de uso es importante para lograr un mayor dominio de la tecnología por parte del profesor, lo cual tendría beneficios para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un profesor señala lo siguiente:

*"Ser más constantes en el trabajo de la plataforma, tener los medios disponibles, los tiempos para planificar la acción. Yo creo que eso es lo más: la constancia." (EE3)*

El tiempo de uso también es un aspecto importante, pues se requiere modificar los hábitos, tanto de profesores como alumnos, y la forma de lograrlo es el uso de una herramienta durante un tiempo prolongado.

*"Como uno no está acostumbrado a ver esos resultados...no porque no los entienda, sino que se me olvida revisarlos. Se me olvida que tengo disponible esa herramienta." (EE2)*

El uso de los profesores está determinado por tres indicadores: el número de sesiones iniciadas, el número de tareas enviadas y el número de secuencias didácticas creadas. El promedio de sesiones iniciadas fue de 2 a la semana, el de tareas fue de 1 a la semana, y el de secuencias fue de 0. En la Tabla 4-2 se presentan los totales de estos indicadores hasta la 5ª semana de uso – durante el período de acompañamiento, y entre la 6ª y 13ª semana – durante el período sin acompañamiento.

Tabla 4-2 Indicadores de uso de la plataforma con y sin acompañamiento

Establecimiento	Período con acompañamiento 1 <sup>a</sup> - 5 <sup>a</sup> semana			Período sin acompañamiento 6 <sup>a</sup> - 13 <sup>a</sup> semana		
	Sesiones	Tareas	Secuencias	Sesiones	Tareas	Secuencias
EE1	11	5	1	3	3	1
EE2	30	3	0	17	6	0
EE3	18	3	2	15	1	0
EE4	13	5	0	0	0	0

Como se aprecia en la Tabla 4-2, hubo un comportamiento dispar entre los profesores en cuanto al número de sesiones iniciadas, pero no tanto en cuanto al número de actividades creadas, lo que puede deberse a dos razones principales: (i) el ingreso con la intención de crear actividades pero sin éxito, lo que puede estar determinado por la disponibilidad de material acorde a la unidad; y (ii) el ingreso con la intención de monitorear el avance de los alumnos. También puede observarse que el uso durante el período con acompañamiento fue mucho más intensivo que durante el período sin acompañamiento. Según la mayoría de los profesores, la disminución en el uso se debe a 3 factores: la falta de tiempo, la falta de material apropiado para la unidad de aprendizaje, y la falta de acceso al laboratorio de computación (caso del EE4).

En la Figura 4-9 puede verse en detalle la actividad de cada profesor por semana. Se observa que el profesor del EE1 hizo actividades casi todas las semanas, sin embargo se evidencia un bajo número de sesiones iniciadas por semana. Lo que podría indicar una alta eficiencia en cuanto a la creación de actividades, pero también, un bajo seguimiento del avance de los alumnos. La intensidad de uso decayó drásticamente luego de finalizarse el período de acompañamiento semanal, aunque sí realizó algunas actividades, lo que podría indicar que el material disponible no era el adecuado.

En cuanto al EE2, su uso fue el más intensivo de todos los profesores, incluyendo el período sin acompañamiento. Decayó levemente su uso después del período de acompañamiento, y

hubo una ventana de tiempo en la que no se realizaron actividades (9<sup>a</sup> a 11<sup>a</sup> semanas), lo cual podría indicar que el material no era apropiado.

Con respecto al EE3, se podría indicar que, si bien mantuvo el interés por utilizar la plataforma (el número de sesiones por semana es similar al período con acompañamiento), el nivel de actividades realizadas decayó de forma importante. Esto, nuevamente podría deberse a la falta de material apropiado. Además, hay que indicar que este establecimiento sufrió una toma por parte de los alumnos por una semana durante el período sin acompañamiento.

Finalmente, el EE4 evidencia una ausencia completa de uso luego de finalizar el período de acompañamiento. El profesor manifestó que la razón es exclusivamente la falta de infraestructura en el establecimiento (conexión a internet en las salas de clases) y el nulo acceso a los laboratorios de computación. Además, el profesor nunca quiso utilizar la plataforma para enviar tareas a sus alumnos aduciendo a que no todos tenían computador en sus casas, lo cual limita la variedad de modalidades de uso de la herramienta.

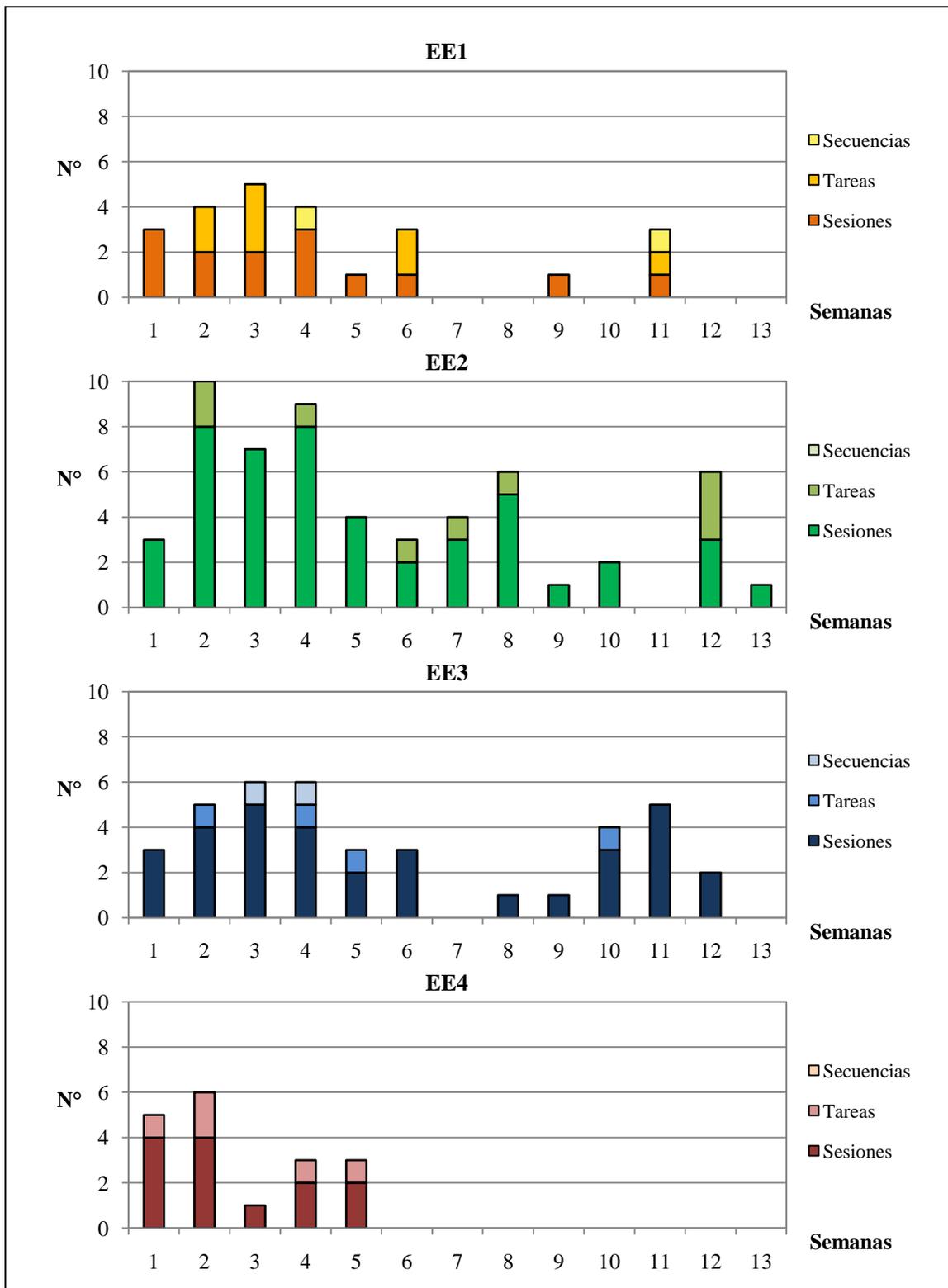


Figura 4-9 Actividad de los profesores en la plataforma en el tiempo

## iii) Estrategias de motivación

En general, los profesores aplicaron incentivos de orden académico para motivar una respuesta positiva por parte de los alumnos en el uso de la plataforma. Estos fueron: Nota acumulativa en base a cumplimiento, donde el profesor le otorgaba la nota máxima si el alumno había ingresado y hecho la tarea sin importar el rendimiento obtenido; Nota acumulativa en base a rendimiento, donde la nota dependía del logro en la tarea; Bonificación, donde el profesor otorgaba décimas que podían sumarse a alguna nota o promedio, y Sin incentivo. La Tabla 4-3 muestra que los incentivos utilizados por cada profesor fueron distintos en todos los casos. Es necesario aclarar que el profesor del Establecimiento 4 les indicaba a los alumnos que iban a ser evaluados pero no lo cumplía, señalando que si lo hacía perjudicaría al curso.

Tabla 4-3 Tipos de incentivos aplicados por los profesores

Establecimiento	Nota acumulativa			
	En base a cumplimiento	En base a rendimiento	Bonificación	Sin incentivo
EE1	X			
EE2			X	
EE3		X		
EE4				X

A pesar de que los incentivos aplicados, la mayor parte de los profesores señaló que los alumnos, en general, no se acordaban de realizar las tareas. Esto también puede tener relación con la apatía que experimentan los alumnos de esta edad en temas académicos, como lo expresa un profesor:

*"Los presioné pero les da lo mismo; les da lo mismo sacarse un 2 que sacarse un 7." (EE4)*

Las opiniones de los profesores en cuanto a la aplicación de incentivos son a veces contradictorias: si bien todos coinciden en que para lograr que los alumnos trabajen es necesario incentivarlos, los mecanismos implementados no fueron suficientes, pues los

profesores no obtuvieron la respuesta que esperaban. Incluso algunos profesores indican que no insistieron mucho en los incentivos y que en futuras aplicaciones no darán incentivos pues los alumnos debieran interesarse por sí solos en su aprendizaje, lo que se aprecia en la siguiente opinión:

*"Tampoco les estuve recordando siempre lo de las bonificaciones porque funcionan mucho con que "yo hago algo, pero me entregan otra cosa aparte". (EE2)*

Este comportamiento puede significar que se deben aumentar los incentivos de orden académico, o bien, cambiar el tipo de incentivo aplicado.

#### iv) Análisis de la información

La información en línea entregada por la plataforma sobre el rendimiento de los alumnos en las tareas, es una herramienta importante que puede permitir una adecuación de las estrategias de la clase por parte del profesor, debido a la identificación de las fortalezas y debilidades del curso en los contenidos. Sin embargo, esto requiere cierta dedicación de tiempo por parte del profesor, pues la información debe ser depurada e interpretada.

En general, los profesores no obtuvieron el máximo provecho que les brindaba esta herramienta, pues los que accedían a la información no la analizaban en detalle, apuntando a la falta de tiempo y hábito de uso de la plataforma. Hubo un profesor que declaró no haber accedido nunca a la información por cuenta propia.

A pesar de esto, los profesores reconocen la potencialidad de esta herramienta señalando que si analizaran la información podrían, monitorear el aprendizaje con datos cuantitativos, con lo que es posible plantear estrategias para apoyar a los alumnos débiles de forma más efectiva.

Un profesor expresa lo siguiente:

*"Yo no revisé bien esa área...se está perdiendo una parte importante de ver cómo les está yendo antes de la prueba a los alumnos." (EE2)*

De modo de alivianar la tarea a los profesores, y anticipando que no iban a dedicar el tiempo necesario a la depuración de la información, el equipo investigador les entregó aproximadamente 3 informes sobre el uso y rendimiento de sus alumnos en las tareas realizadas hasta el momento. En éstos, los profesores podían observar de forma rápida qué alumnos habían realizado las tareas y qué rendimiento habían tenido. Esta información fue

muy agradecida por los profesores, y de hecho, algunos seguían pidiéndola, pues les ahorra tiempo y trabajo, y podían utilizar esa información para retroalimentar a los alumnos.

v) Uso de la información

Los profesores señalan que la información sobre el uso de la plataforma por parte de los alumnos – ya sea por acceso personal o debido a los reportes entregados por el equipo- fue utilizada de diversas formas, principalmente como medio para identificar necesidades, tanto de contenidos como de alumnos débiles; para retroalimentar el trabajo de los alumnos; y para elaborar estrategias para apoyar a los alumnos que lo requieran, que consistían principalmente en reforzar los contenidos más débiles durante la clase, y en instar a algunos alumnos a que dedicaran más tiempo de estudio personal. Un resumen de esto se muestra en la Figura 4-10.

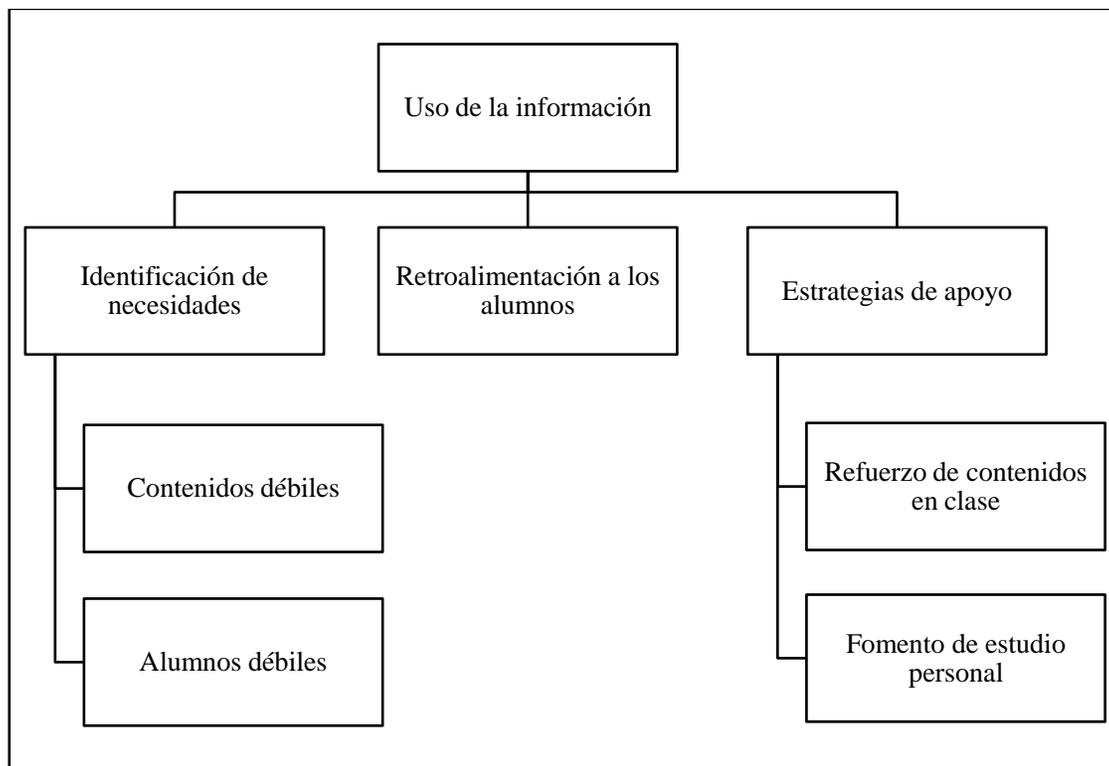


Figura 4-10 Resumen del uso de la información por parte de los profesores

Además, algunos profesores identificaron como fuente de información las dudas que surgían durante el uso de la plataforma en el laboratorio de computación, la cual también fue utilizada para adecuar las estrategias y el enfoque de la clase, de modo de satisfacer las necesidades de los alumnos.

La retroalimentación a los alumnos fue utilizado con un enfoque de control de la responsabilidad de los alumnos, y no necesariamente sobre las actividades efectivamente realizadas. A pesar de esto, un profesor señala que retroalimentar frente a todos los alumnos es un mecanismo efectivo para lograr que realicen la tarea, debido a la vulnerabilidad que genera la exposición de los logros obtenidos frente a sus pares. Un profesor indica lo siguiente:

*"También un poco para controlarlos en clase y decirles (...), así los chiquillos se sentían y a la otra vez ya tenían más cuidado de trabajar como correspondía, de sacarle provecho." (EE1)*

El uso de la información es, sin duda, uno de los aspectos más relevantes en la implementación de tecnología, debido a que, de ser bien utilizada, implica un cambio en las estrategias del profesor para satisfacer las necesidades de aprendizaje de sus alumnos.

#### vi) Importancia otorgada a la herramienta TIC

La importancia que el profesor le dé al uso de la herramienta TIC frente a los alumnos es fundamental. Este aspecto está muy ligado a la disposición que tenga el profesor a utilizar la tecnología y al trabajo previo realizado para alinear sus intereses con los del equipo investigador. Si el profesor siente que utiliza una herramienta por iniciativa propia es más probable que le dé una mayor importancia durante la clase, lo cual es percibido por los alumnos. Un profesor opina:

*"Uno le transmite eso a los chiquillos al final, sin que uno se lo diga los chiquillos notan cuando uno lo está haciendo casi por obligación, no los entusiasmas." (EE1)*

Otro profesor afirmó que no promovía siempre que sus alumnos que utilizaran la plataforma, lo cual puede deberse a que no le dio mucha importancia:

*"Al principio se acordaban, después ya no se acordaban que habían décimas, entonces en las últimas 3 se metieron re-poco. (...) Se les olvidó y tampoco se los recordé a cada rato." (EE2)*

En este sentido, es importante que el profesor sea consistente en su actuar con respecto al uso de la herramienta TIC. En un caso de la experiencia, un profesor le indicó a sus alumnos que su uso sería evaluado, sin embargo no lo hacía. Es posible que los alumnos hayan percibido una baja importancia otorgada por el profesor al uso de la herramienta, por lo que ellos tampoco la tomaron seriamente.

vii) Resumen de la metodología de uso por parte de cada profesor

Cada profesor utilizó una metodología distinta, dependiendo de su forma de hacer clases, de los recursos disponibles en el establecimiento, y de las necesidades y características de sus alumnos. A continuación se detalla el uso de cada profesor:

- Establecimiento educacional 1

La metodología utilizada fue, en su mayoría, enviar tareas para la casa semanalmente, en las que combinaba recursos interactivos de la plataforma con guías o material hecho por el mismo profesor. En algunas ocasiones se utilizó la plataforma como apoyo durante la clase, y en muy pocas oportunidades se trabajó con los alumnos en el laboratorio de computación debido al escaso acceso con el que contaba. El profesor utilizó como incentivo una nota acumulativa por el hecho de realizar la tarea, y para monitorear el avance utilizaba más que nada el informe entregado por las investigadoras, retroalimentando su rendimiento durante la clase e instándolos a trabajar mejor.

- Establecimiento educacional 2

La metodología utilizada fue enviar tareas para la casa semanalmente utilizando recursos de la plataforma, y luego usar la misma tarea como apoyo durante la clase, y como forma de corregirla. Como las tareas no eran realizadas por todos los alumnos, de esta forma se aseguraba de que todos hubieran visto el material. Utilizó como incentivo una bonificación para subir ciertas notas, sin embargo no obtuvo la respuesta que esperaba. Utilizaba con baja frecuencia la información de la plataforma, pero sí la entregada por las investigadoras para realizar un seguimiento de los alumnos, con la que retroalimentaba a la clase en general.

- Establecimiento educacional 3

La metodología fue principalmente utilizar la plataforma en el laboratorio de computación durante el horario de clases, una vez a la semana, y a veces como apoyo durante la clase. El profesor señaló que las tareas para la casa no resultaban, por lo que prefería usarla exclusivamente en la clase y dar la opción de completar las actividades fuera del horario de clases. El profesor señaló que la metodología que más le acomodaba era trabajar con las alumnas en el laboratorio de computación, luego dar como tarea que las alumnas copiaran la actividad de la plataforma en sus cuadernos, luego realizar clases tradicionales intercalando el uso de la plataforma como apoyo para la clase, para finalizar con la evaluación del contenido. Como incentivo, utilizó una nota según el rendimiento obtenido en las actividades. Utilizaba con baja frecuencia la información de la plataforma, pero sí la entregada por las investigadoras, y la que él mismo obtenía de las alumnas durante el uso en el laboratorio. Con esto ajustaba el foco de la clase de modo de abordar las necesidades.

- Establecimiento educacional 4

El profesor utilizó la plataforma exclusivamente en el laboratorio de computación con los alumnos, una vez a la semana, aduciendo a que no podía enviar tareas para la casa pues no todos los alumnos contaban con equipos y conexión a internet. Dada la baja calidad de internet que impedía que todos los alumnos pudieran cargar las actividades, los videos eran proyectados en el laboratorio, de modo que todos tuvieran la posibilidad de verlos. Es importante señalar en este caso que el profesor preparaba las actividades exclusivamente en la sesión semanal de acompañamiento, es decir, no ingresaba a la página por cuenta propia. El profesor indicó a los alumnos que serían evaluados, pero no lo hizo. Utilizó la información entregada por las investigadoras para controlar a los alumnos e insistirles que hicieran las actividades.

## b) Uso por parte de los alumnos

Como se mostrará a continuación, el uso de los alumnos es muy importante para la motivación de los profesores, sin embargo, también está determinado, en gran medida, por el uso de éstos: existe una relación estrecha entre el uso de profesores y el de alumnos.

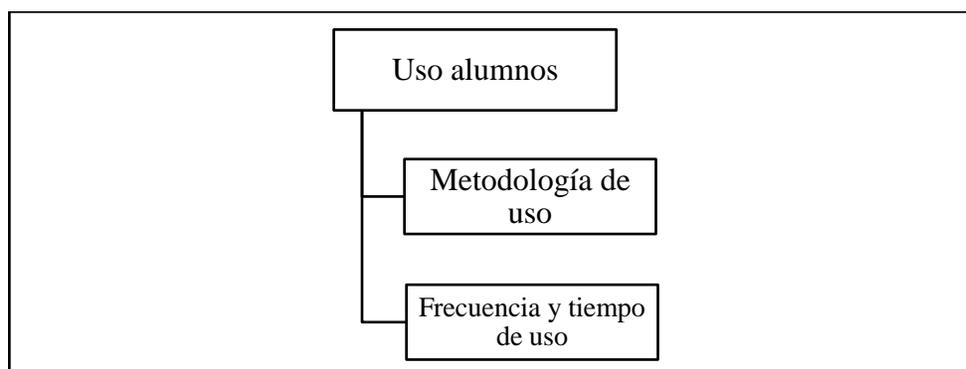


Figura 4-11 Aspectos relevantes sobre el uso de la tecnología por parte de los alumnos

### i) Metodología

La metodología de uso por parte del alumno está determinada en gran parte por la metodología escogida por el profesor, es decir, realizará las tareas en su casa o en el laboratorio de computación dependiendo de la elección del profesor. Sin embargo, también depende en parte de las condiciones del alumno y las del establecimiento. En el caso de las condiciones del alumno, influye principalmente el acceso que tenga en su casa a un computador, y su motivación. En algunos establecimientos los profesores recibieron quejas de ciertos alumnos que no tenían computador con internet en sus casas y por lo tanto, no podían realizar la actividad. Sin embargo, en el mismo establecimiento la profesora detectó que había alumnos que iban a cibercafés o a la casa de algún familiar para cumplir con la tarea. En otro establecimiento, que utilizaba sólo la metodología de asistir al laboratorio de computación, algunos alumnos preguntaban si podían ingresar a la plataforma en sus casas para realizar nuevamente las actividades, lo cual denota cierta motivación y uso distinto por parte de los

alumnos con respecto a lo escogido por el profesor. Por otro lado, las condiciones del establecimiento también influyen: se observó que en un establecimiento que permitía el acceso libre a los alumnos a la sala de computación fuera del horario de clases, que éstos lo utilizaban para ingresar a la plataforma. En otros establecimientos esta situación no se dio, pues no tienen ese tipo de facilidades para los alumnos.

ii) Frecuencia y tiempo de uso

Del mismo modo que para los profesores, la frecuencia y tiempo de uso de la herramienta TIC es muy importante; en primer lugar, para mejorar la calidad de la interacción del alumno con la plataforma, es decir, que existan menos errores de usuario, como el ingreso a la página, el uso correcto de las herramientas disponibles, etc.; y en segundo lugar, para que se cree como hábito el estudio y la realización de tareas a través de un medio tecnológico. Es por esto que, si se quiere lograr cambios positivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario que el uso de la herramienta sea constante y prolongado en el tiempo, como comenta uno de los profesores:

*"Es prácticamente imposible que (los cambios) se noten inmediatamente, a lo mejor si esta es una situación que se va llevando durante todo el año nosotros podemos conseguir hábitos en los chiquillos y eso les va a ayudar, el uso de la plataforma." (EE1)*

La frecuencia de uso de los alumnos puede representarse con el porcentaje de tareas que realizó el alumno, del total enviadas por el profesor. Es importante señalar que para los profesores esta respuesta es muy importante para continuar con el uso de una cierta metodología de este tipo.

En la Figura 4-12 se muestra el porcentaje de alumnos que realiza cada tarea, por establecimiento.

Como es esperable, los establecimientos que utilizaron como metodología el envío de tareas para la casa (EE1 y EE2) obtuvieron una respuesta menor que aquellos que utilizaron la plataforma en el laboratorio de computación (EE3 y EE4).

Además, se puede observar que no existe una variación importante del porcentaje de respuesta en cada establecimiento, a lo largo de las tareas enviadas; en cada establecimiento se mantiene similar la respuesta de los alumnos.

Se puede ver que los alumnos de EE1 comenzaron con una alta participación en la tarea, sin embargo, el nivel de respuestas decayó en las siguientes, hasta asimilarse con el nivel de respuestas del EE2.

Si se compara a los establecimientos que utilizaron la modalidad de uso en el laboratorio (EE3 y EE4), se puede ver que el establecimiento EE3 tuvo una mayor respuesta de los alumnos en todas las tareas. Esta diferencia puede deberse a la incorporación efectiva de la herramienta a la enseñanza: el profesor del EE3 utilizó la plataforma en diversos ámbitos de su enseñanza: evaluación, apoyo en las clases, reforzamiento, etc., mientras que el profesor del EE4 no generó una estrategia de uso.

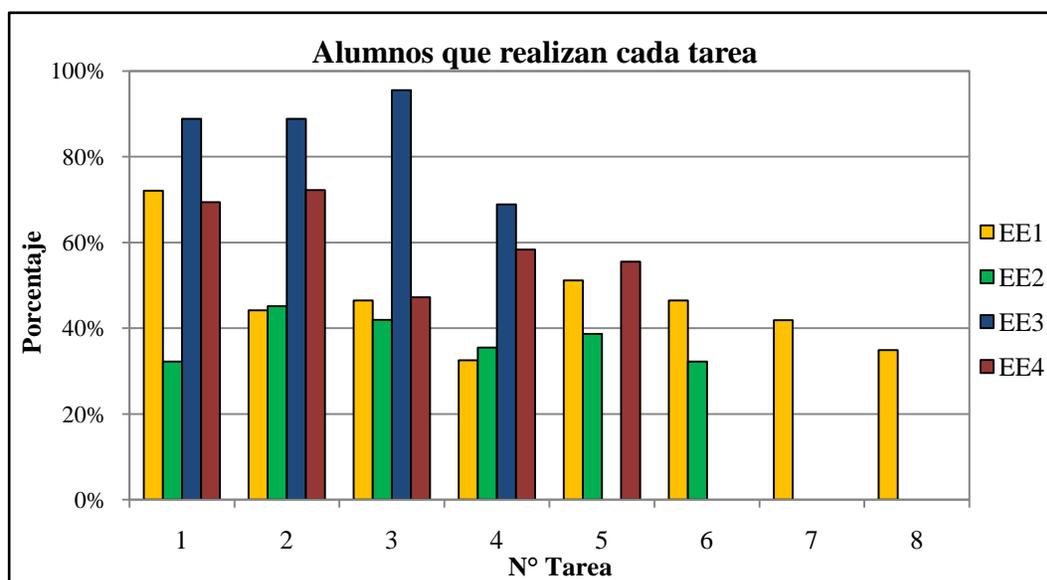


Figura 4-12 Porcentaje de alumnos que realiza cada tarea

#### 4.1.3. Consecuencias que emergen al implementar la tecnología

A continuación se presentan los efectos a nivel de profesor, de alumno y en la dinámica de la clase debido al uso de la plataforma computacional.

##### a) Efectos a nivel de profesor

La Figura 4-13 muestra un resumen de los aspectos relevantes que emergieron sobre los cambios a nivel del profesor, los cuales tienen que ver con aspectos de la enseñanza y del trabajo del docente.

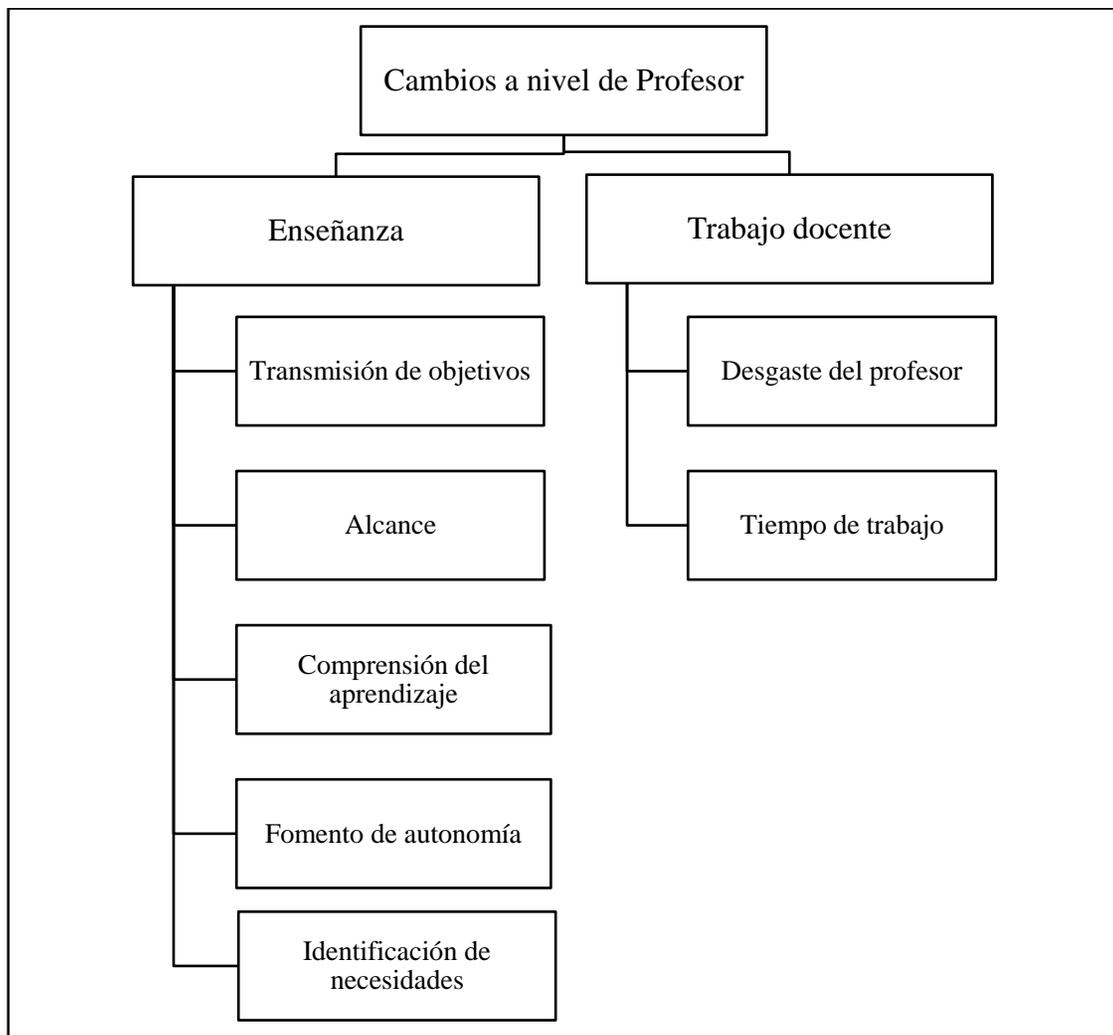


Figura 4-13 Efectos a nivel de profesor

i) Enseñanza

- Transmisión de objetivos de la clase

Algunos profesores manifestaron que el uso de la plataforma les facilitaba la tarea de dar a conocer los objetivos de la clase, en comparación a una clase tradicional. Esto es porque los alumnos, con el uso de la plataforma, podían ver concretamente qué se les pedía, y explorar los contenidos por sí mismos, lo que tendría un efecto en la motivación de los alumnos. Uno de los profesores comenta:

*"(En lo tradicional) se pierde mucho tiempo en explicar cosas, que la alumna llegue a comprender qué es lo que se quiere, a dónde quiere llegar el profesor, (...) y también cuesta más motivar a las chiquillas. (...) Con la tecnología no, porque uno le entrega el material y ellas empiezan como a jugar, a explorar y eso es más fácil, más didáctico." (EE3)*

- Alcance

Un aspecto recurrente en las entrevistas son las diversas formas en que los alumnos aprenden. Una de las razones que los profesores señalan como ventajas de la tecnología es, precisamente, que es posible abarcar a mayor cantidad de alumnos, pues brindan la posibilidad de presentar la misma información a través de medios distintos, ajustándose a la forma más efectiva para un cierto alumno.

Los profesores expresan que el uso de la plataforma fue un aporte para los alumnos, en distinta medida; los que aprendían más rápidamente podían avanzar a su ritmo, y los que iban más lento podían reforzar los contenidos cuantas veces quisieran. La opinión de uno de los profesores es la siguiente:

*"Hay alumnos que aprenden de distintas formas (...) entonces esta forma de estudiar más autónomamente yo creo que a ellos sí (les gusta). A los que avanzan más rápido también les gusta porque les gusta saber que ellos están respondiendo bien (...) es una forma de probar lo que saben. A unos los refuerza más positivamente y otros empiezan a descubrir cosas con la plataforma. Yo creo que a nadie le afecta de una manera negativa." (EE2)*

Al preguntarles a los profesores qué porcentaje del curso cree que se vio beneficiado con el uso de la plataforma, tres de los profesores indicaron un porcentaje mayor al 50%, y uno respondió 25%, lo cual es una percepción positiva considerando una implementación de corta duración.

- Fomento de la autonomía de los alumnos

Algunos profesores señalaron que debido al uso de la plataforma veían buenos resultados en cuanto al interés de los alumnos, lo que los motivaba a darles mayor autonomía. Esto sugiere que la autonomía de los alumnos no sólo depende de ellos, sino que puede ser reforzada por el profesor mediante la metodología que usa en la enseñanza. Muchos profesores se lamentan por la baja autonomía de sus alumnos, y que por esta razón ellos deben hacer clases más expositivas y dirigirlos en todo, sin embargo, el profesor puede incentivar un cambio. En esto, la plataforma fue una ayuda para los profesores, pues permite que los alumnos interactúen directamente con los contenidos, haciéndolos partícipes de su propio aprendizaje. Uno de los profesores opina:

*"Atreverse a que los chiquillos la utilicen por su cuenta, que sean más autónomos también. Ahí uno está obligándolos a hacer las cosas (...) igual uno tiene el control pero no está encima de ellos y eso es bueno también, darles un poco de autonomía." (EE1)*

- Identificación de necesidades de la clase

Los profesores, a partir de la información en línea que proveía la plataforma sobre el desempeño de sus alumnos, o de sus percepciones durante la clase al utilizar la plataforma, pudieron identificar a los alumnos que tenían más dificultades con los contenidos, y los conceptos que eran más difíciles de entender por el curso. Esto, tuvo gran utilidad pues los profesores utilizaron la información para llevar a cabo ciertas estrategias para reforzar de una forma más efectiva los contenidos y a los alumnos.

Uno de los profesores que identificó a los alumnos con más dificultades dijo lo siguiente:

*"Claro, porque con eso uno va viendo a quién tiene que apoyar más, ya sea reforzándolo o instándolo a mejorar su estudio. Yo creo que sirve, sirve bastante." (EE1)*

Otro fue el caso de un profesor que identificaba los contenidos débiles durante el uso de la plataforma en el laboratorio, y luego los reforzaba en su clase tradicional:

*"Cuando hacía la clase tradicional me preocupaba de que los contenidos que no fueron muy alcanzados, darles más tiempo, reforzarlos más. Las iba viendo en la sala cuando estaban en el laboratorio lo que más les costaba, lo que más preguntaban, y eso lo tomaba en cuenta para reforzarlo después en la clase." (EE3)*

Además, el uso de la plataforma permitió que algunos profesores identificaran casos puntuales de problemas de rendimiento. Por ejemplo, se identificó que el bajo rendimiento de una alumna era debido al estrés por enfrentarse a una prueba, y no un problema de aprendizaje. El profesor lo plantea de la siguiente forma:

*"El caso de una niña que al hacer las pruebas le iba mal pero al trabajar con el computador era una bala, trabaja muy bien. Yo dije: "ah, a esta niña le va a ir bien en la prueba", (...) pero no le fue bien en la prueba, entonces yo le dije: "¿Pero qué te pasa?", "No, es que cuando estoy leyendo las preguntas se me borra todo, pero en el computador no"."* (EE3)

## ii) Trabajo docente

### - Desgaste del profesor

Algunos profesores identificaron una reducción en el desgaste del profesor, como uno de los beneficios del uso de la plataforma. Específicamente, se refirieron al desgaste de la voz, el cual es un problema recurrente de los profesores al hacer clases. Este beneficio se produce cuando la modalidad de uso de la plataforma es en el laboratorio de computación, pues la clase no es expositiva, sino que son los mismos alumnos los que están interactuando con los contenidos. Esto hace que el profesor asuma un rol de guía personalizado, lo que reduce el desgaste de la voz en comparación con una clase tradicional. El profesor lo explica de la siguiente forma:

*"Te desgasta un poquitito menos, esa es la gran ventaja, porque tienes la motivación ya. Te lo aclara todo, tienes que hablar bien poco. Desgaste de voz que es lo que más sufrimos."* (EE4)

### - Tiempo de trabajo

Algunos profesores percibieron que el uso de la plataforma reducía su carga de trabajo, pues se demoraban menos tiempo en preparar las clases. Esto sucedió en casos en los que los profesores integraron el uso de la plataforma a su enseñanza, es decir, la utilizaron como parte de su clase y no como un trabajo externo que debían cumplir. Los profesores que lo asumieron como una tarea que debían cumplir debido al proyecto, percibieron un aumento de carga de trabajo.

Es importante señalar también que el tiempo invertido para la preparación de clases es variable en el tiempo, según algunos profesores, la mayor cantidad de trabajo se da al inicio de cada

unidad cuando debe revisar los objetos disponibles y seleccionar los que le parezcan adecuados para su enseñanza. Por lo tanto, dependiendo de cómo se organice el profesor, el tiempo de trabajo se ve incrementado al inicio de la unidad o de semestre, pero luego durante su uso éste se reduce, facilitando el quehacer cotidiano del profesor.

La opinión de un profesor se refleja en la siguiente cita:

*"Cuando uno lo hace por si solo tiene que empezar a buscar tema por tema, actividad por actividad, inventar alguna actividad, (...) entonces si uno ocupa tres horas en eso con la plataforma ocupa una." (EE3)*

## b) Efectos a nivel de alumno

La Figura 4-14 muestra un resumen de los puntos relevantes que emergieron sobre los cambios a nivel del alumno, los cuales tienen que ver, principalmente con las habilidades para el aprendizaje, el interés por el aprendizaje, el aprendizaje y el nivel de logro obtenido.

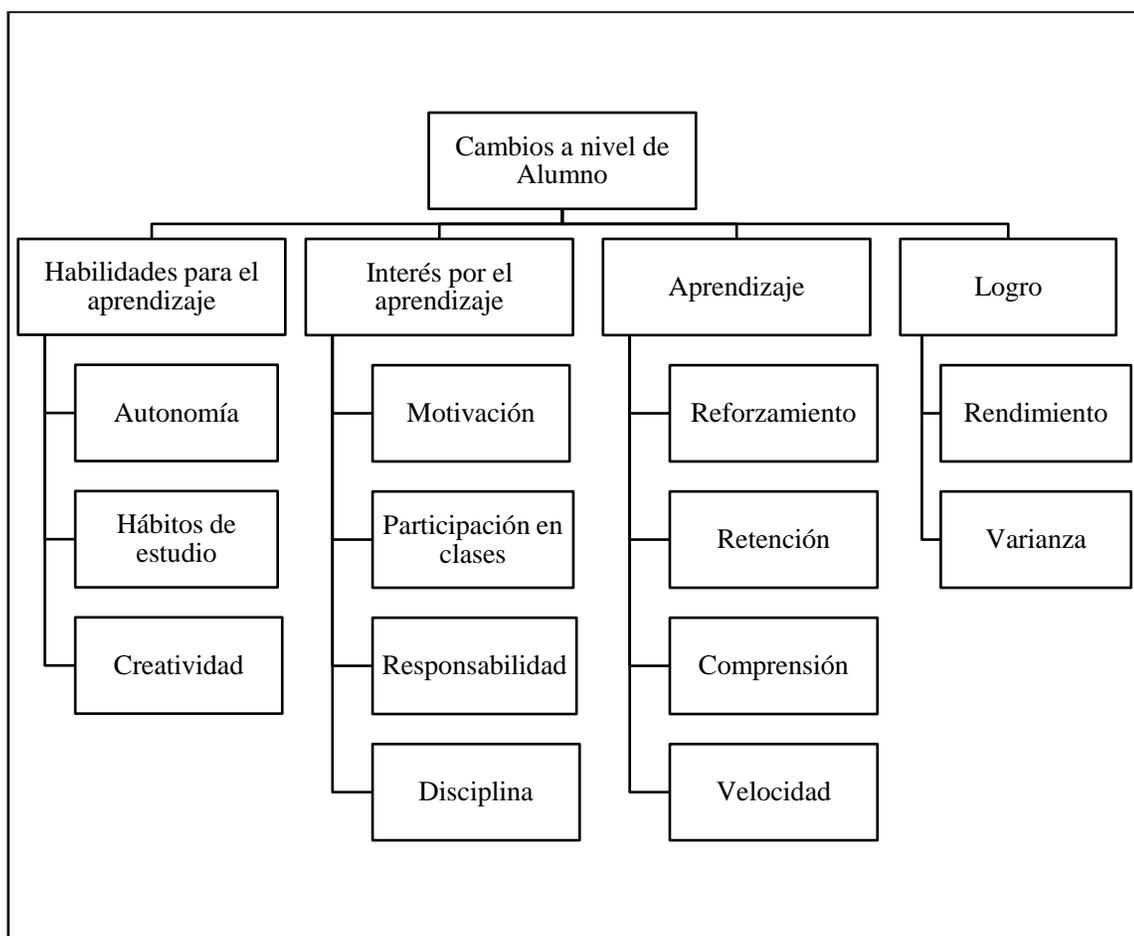


Figura 4-14 Efectos a nivel de alumno

i) Habilidades para el aprendizaje

- Autonomía

La mayoría de los profesores identificó como consecuencia positiva del uso de la plataforma una mayor autonomía de los alumnos en cuanto a su aprendizaje. Los profesores también revelan que los alumnos están acostumbrados a ser dirigidos, lo cual es una comodidad para ellos y se resisten al cambio, sin embargo, cuando experimentan una mayor autonomía, aumenta su interés y la confianza en su desempeño.

La autonomía está relacionada con la participación que los alumnos tienen durante la clase. La percepción de una mayor autonomía se puede observar en las siguientes opiniones de los profesores:

*"Ellos son mucho más activos, más autónomos, mucho más activos" (EE2)*

*"Cuando les dije (sobre el uso de la plataforma) no estaban muy interesadas: "ah no profe, no queremos...usted tiene que enseñarnos, no vamos a entender nada". Pero después ya se dieron cuenta que sí podían aprender solas, conectadas al profesor, pero sí podían llegar a la respuesta." (EE3)*

- Hábitos de estudio

Uno de los problemas planteados por los profesores al inicio de la experiencia era la ausencia de hábitos de estudio en sus alumnos; los alumnos no estudiaban en sus casas, lo que hacía difícil retomar los contenidos de las clases anteriores pues no los reforzaban. Uno de los beneficios identificados por los profesores sobre uso de la plataforma fue el apoyo para la creación de hábitos de estudio. Uno de los profesores expresa:

*"Ha sido bueno especialmente en lo que tiene que ver con crearles el hábito a los chiquillos de estudiar, porque eso lo habían perdido en realidad. Los chicos se quedan generalmente con lo que uno les da en la clase, y esta ha sido una alternativa para que ellos retomen otra vez esa instancia de estudiar en la casa" (EE1)*

Además, se percibió un alto interés por parte de algunos alumnos para realizar las actividades, lo que se vio potenciado por la capacidad de poder ingresar a la plataforma desde cualquier computador, y por la disponibilidad de computadores dentro del establecimiento para los alumnos después de clases. Un profesor señala lo siguiente:

*"Habían varias niñas que sí me pedían las claves: que justo no venían a clases y me preguntaban si podían hacerlo en las casas, y lo hacían. O lo hacían acá en el colegio, pero después de la hora de clases" (EE3)*

- Creatividad

Una consecuencia negativa del uso de tecnologías en general, según un profesor, es que se reduciría la creatividad de los alumnos, pues las clases tradicionales requieren que los éstos imaginen y relacionen conceptos que no necesariamente pueden ver, lo que les permite desarrollar la capacidad de abstracción. Esto se advierte en la siguiente cita:

*"Lo que sí, le encuentro un poco (que) trabajar con tecnologías, solamente, pierde un poco la creatividad de la alumna. (...) La parte abstracta, así de imaginarse cosas." (EE3)*

Para que no ocurra una pérdida de la creatividad el profesor indica que debería existir balance entre las clases con y sin uso de tecnología.

ii) Interés por el aprendizaje

- Motivación por los contenidos

En cuanto a la motivación de los alumnos por el uso de la plataforma y por los contenidos, hubo ciertas diferencias entre las percepciones de los profesores. Algunos profesores observaron una mayor motivación inicial, y luego una disminución en el transcurso del tiempo. Esto puede deberse a varias razones: la curiosidad inicial que genera un proyecto con uso de tecnología, el aumento de la carga académica para los alumnos, las estrategias de motivación que el profesor implemente, la modalidad de uso del profesor, etc. La variación de motivación se puede advertir en la siguiente opinión:

*"Al principio fue un poco mejor, después fueron algunos desvinculándose (...) Hay niños que lo tomaron bien y lo adquirirían como un hábito y les gustó, pero otros prácticamente lo hacían por obligación." (EE1)*

Por ejemplo, se observó que la disminución de motivación en el tiempo ocurrió mayormente en los establecimientos en los que no se utilizaba el laboratorio de computación, es decir, donde los alumnos interactuaban con la plataforma sólo en sus hogares. En estos casos los alumnos no contaban con el acompañamiento del profesor mientras realizaban la actividad, y

tenían mayor libertad en decidir si hacer la tarea o no. Un caso donde el profesor utilizaba el laboratorio de computación es el siguiente:

*"Ahora las niñas tenían un buen enganche con las actividades, y para mí fue una experiencia exitosa (...), las niñas interactuaron más con la materia y como que estaban más contentas de estar trabajando que con lo tradicional. Eso fue lo más novedoso del asunto." (EE3)*

- Participación en clases

La mayoría de los profesores indicaron que debido al uso de la plataforma los alumnos participaban más durante la clase, lo cual significa un cambio positivo en la dinámica de ésta. Los profesores relacionan la alza en participación a que los alumnos tenían mayor conocimiento previo sobre los contenidos tratados durante la clase, porque los habían visto en las actividades de la plataforma. Un profesor opina lo siguiente:

*"Sabían más, participaban más. Así que es como una cosa con otra." (EE3)*

Además, percibieron que los alumnos se atrevían más a participar frente a todo el curso, en comparación con el escenario sin uso de la plataforma, donde los alumnos participaban con los alumnos que estaban a su alrededor. Esto puede deberse a una mayor seguridad en cuanto a sus propios conocimientos, y por lo tanto menor miedo a equivocarse frente a todos sus compañeros.

Este es un punto muy importante para los profesores pues es, en cierta medida, una respuesta palpable frente a un cambio en la metodología, lo cual los motiva aún más a seguir explorando esta y otras tecnologías.

- Responsabilidad

Un punto muy importante, como se dijo en el punto anterior, es la respuesta que los profesores perciben de los alumnos. En este sentido, la responsabilidad de los alumnos en cuanto al cumplimiento de las actividades en la plataforma es relevante pues justifica el trabajo realizado por el profesor para la creación de esas actividades. En este caso, algunos profesores indican que no tuvieron una respuesta muy satisfactoria en cuanto a la responsabilidad para hacer las tareas. Específicamente, los profesores que enviaban las tareas para la casa sentían

un nivel menor de responsabilidad en sus alumnos, y que siempre eran los mismos alumnos los que completaban la tarea. Uno de los profesores dice:

*"Desventajas, más que nada cuando uno mandaba a hacer tareas y a algunos se les olvidaba." (EE2)*

Otro caso fue el de un establecimiento en el que el profesor utilizaba la plataforma con los alumnos en el laboratorio de computación. El profesor señaló que los alumnos no utilizaron seriamente la plataforma, sino que como un juego.

*"Lo tomaron como un juego, (...) contestaban al azar no más, no les importaba." (EE4)*

Esta actitud denota una falta de responsabilidad con respecto al propio aprendizaje y a las actividades propuestas por el profesor, sin embargo, en este establecimiento se percibió también un bajo interés por parte del profesor en el trabajo con la plataforma y una nula incorporación de las actividades de la plataforma a su enseñanza. Por lo tanto, podría relacionar el grado de importancia que el profesor le atribuye al trabajo con la plataforma y su metodología de uso con la respuesta obtenida de los alumnos.

#### - Disciplina

Hubo diferencias en las opiniones de los profesores en cuanto al comportamiento de los alumnos durante el uso de la plataforma. Hay algunos que observaron una mejora en la disciplina de la mayoría de sus alumnos, lo que se traduce en que el profesor esté más enfocado en guiar a los alumnos que lo requieran en vez de preocuparse de que problemas de disciplina. Un profesor lo expresa de la siguiente forma:

*"Hay menos preocupación de que las chiquillas no estén haciendo lo que uno quiere que hagan, hay mejor disciplina, hay más compromiso de las niñas con lo que están haciendo (...) no todas, pero sí la mayoría." (EE3)*

En contraposición, un profesor indicó que gran parte de los alumnos se distraía y comenzaban a utilizar el computador para otro tipo de actividades, por lo que su rol dentro de la sala de clases era, más que nada, cuidar que estuvieran trabajando en la plataforma. Este profesor indica lo siguiente:

*"Hay que estar prácticamente ahí al lado porque o sino se te desvían al tiro, se tratan de meter a otra página." (EE4)*

### iii) Aprendizaje

#### - Reforzamiento de contenidos

La mayoría de los profesores indicó que el uso de la plataforma permitió que los alumnos pudieran reforzar los contenidos, lo cual se traduciría en un mejor aprendizaje. En algunos casos el reforzamiento se realizaba durante la clase tradicional, en base a la información entregada por la plataforma, y en otras ocasiones, el reforzamiento era durante su uso.

*"Cuando hacía la clase tradicional me preocupaba de que los contenidos que no fueron muy alcanzados, darles más tiempo, reforzarlos más. Las iba viendo en la sala cuando estaban en el laboratorio lo que más les costaba, lo que más preguntaban, y eso lo tomaba en cuenta para reforzarlo después en la clase." (EE3)*

También se señala que el hecho de que la plataforma entregue información a los alumnos sobre su desempeño es una ventaja pues les permite reforzar sus conocimientos.

*"Como les va entregando si está malo o está bueno, ellas van inmediatamente reforzando lo bueno. La retroalimentación se está dando constantemente. Eso es lo mejor que le encuentro yo." (EE3)*

#### - Retención de contenidos

Debido al uso de la plataforma, tanto dentro como fuera del establecimiento, los profesores percibieron que los alumnos retenían de una mejor forma los contenidos, lo que se evidenciaba cuando el profesor retomaba los contenidos de la clase anterior, y los alumnos se acordaban.

Uno de los profesores lo explica de la siguiente forma:

*"Yo voy preguntando cosas de la clase anterior y ellos lo sabían responder bien; ya no se enredaban como ocurría antes, en el momento en que no estaban con esta ayuda." (EE1)*

#### - Comprensión de contenidos complejos

Además, algunos profesores señalaron que a los alumnos les fue más fácil comprender contenidos que en general, son difíciles de aprender, lo que estaría relacionado con la interactividad con los contenidos y con la forma didáctica de presentarlos. Esto se advierte en la siguiente cita:

*"Dentro de la materia, que era bastante difícil, (...) lograron entender. Yo pienso que ahí les ayudó bastante las actividades de la plataforma (...) como que lo vieron más claro." (EE3)*

- Velocidad de aprendizaje

En cuanto a la velocidad de aprendizaje de los alumnos que utilizaron la plataforma, hubo ciertas diferencias de opinión; algunos profesores indicaron que los alumnos aprendían a la misma velocidad que siempre, pero con mejoras en otros niveles, y otros profesores notaron que, en comparación con el curso paralelo, el curso intervenido avanzaba con mayor rapidez en los contenidos.

*"Los niños del 7°A igual avanzan más rápido, entonces yo tenía que pasar la materia siguiente." (EE2)*

iv) Logro

- Rendimiento

En cuanto al rendimiento de los alumnos, todos los profesores percibieron que a los que utilizaron la plataforma les fue mejor, en general, que a aquellos que no la utilizaron, o en comparación con el mismo contenido en años anteriores. Esto lo atribuyen a una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente por una mayor efectividad de las clases y por el reforzamiento continuo de los contenidos. A continuación dos profesores exponen su punto de vista:

*"Lo positivo que vi fueron los resultados de la prueba (...) en este curso les fue mucho mejor que al otro, y yo lo atribuyo a que tuvieron más acceso, a que en la casa se les volviera a repetir lo que estábamos viendo, o que ellos adelantaran, entonces estaban como constantemente en la materia." (EE2)*

*"Les fue mejor que al paralelo (...), entonces eso me demostró que esas clases fueron bien fructíferas y los llevó a un buen aprendizaje." (EE3)*

- Varianza

Uno de los profesores expresó que, además de haber tenido un mejor rendimiento académico, la varianza de las notas del curso intervenido fue menor.

c) Efectos en la dinámica de clase

La Figura 4-15 muestra un resumen de los aspectos relevantes que emergieron sobre los cambios en la dinámica de la clase, abordando los roles dentro de la clase, el ambiente para el proceso enseñanza-aprendizaje y cambios en la clase.

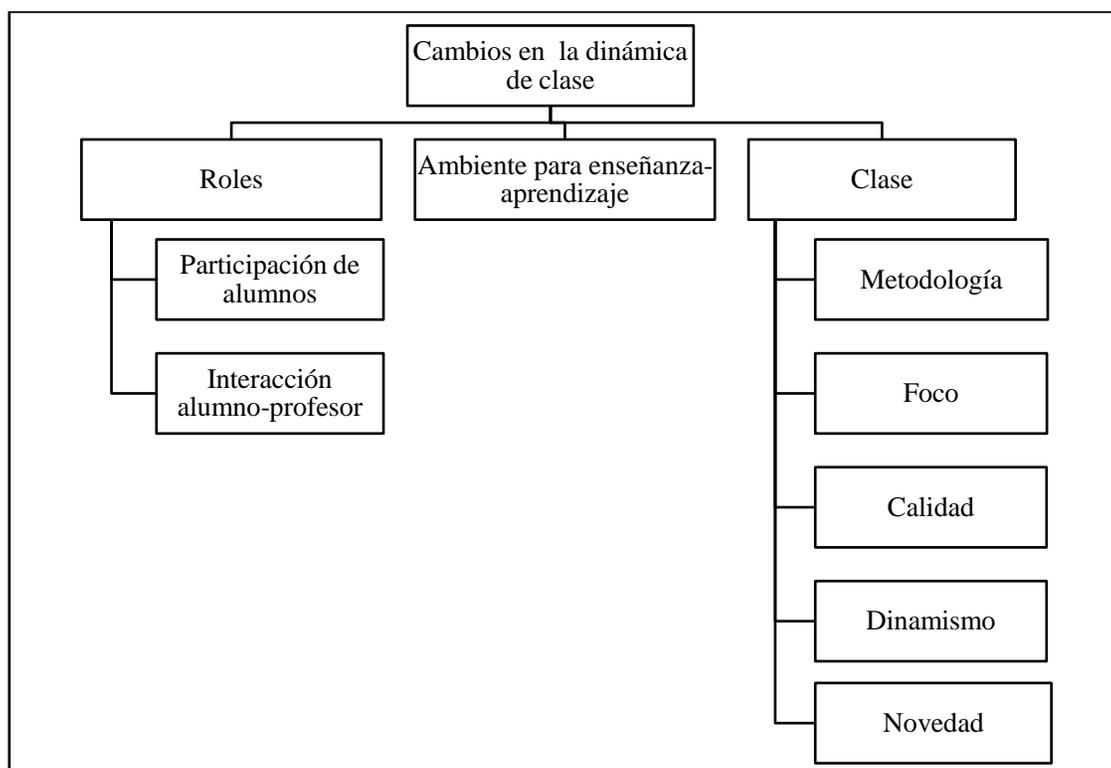


Figura 4-15 Efectos en la dinámica de clase

i) Roles

Una de las interrogantes al momento de realizar el proyecto era si la implementación de un proyecto tecnológico de este tipo influiría de alguna forma el rol de alumnos y profesores en la sala de clases. Utilizando la metodología tradicional, es común que la clase esté orientada a la enseñanza y no al aprendizaje, es decir, que el alumno tenga un rol pasivo, siendo el profesor el que transmite el conocimiento y haga el mayor esfuerzo. En este caso se quiso ver si existía

algún cambio, en la participación de los alumnos en su propio aprendizaje y en el rol del profesor.

- Participación de alumnos

Los profesores constataron que hubo un cambio en la participación de los alumnos en la clase debido a que tenían mayor conocimiento de los contenidos. Además, un profesor expresa la importancia que tiene la participación de los alumnos en la dinámica de la clase, haciéndola mucho más interesante y fructífera.

*"Sí, hay mayor participación porque saben más, eso mismo los motiva a estar más atentos en la clase, y eso es increíble que puede hacer un cambio en la clase misma, o sea en el aprovechamiento de la hora de clase: no es lo mismo un monólogo que un diálogo." (EE1)*

- Interacción profesor-alumno

Los profesores también notaron un cambio importante en la interacción que tuvieron con los alumnos al utilizar la plataforma. Ellos estaban acostumbrados a tener que dirigirlos en todo, y a ser los protagonistas de la clase.

Uno de ellos reveló que fue la interacción de los alumnos con los contenidos lo que permitió el cambio, desde un profesor que dirigía a uno que sólo los orientaba al momento de realizar las actividades:

*"La interacción fue otra; ya no era yo el ente principal de la clase, sino que pasó a ser la plataforma. Era más que nada un guía que orientaba la respuesta; que la encontrarán ahí, pero ya no era yo el que tenía que estar en el pizarrón (...) ese fue un cambio grande." (EE3)*

Por otra parte, el hecho de que los alumnos disfrutaran utilizando la plataforma permitió que el profesor adoptara un rol distinto, enfocándose más en el aprendizaje que en ejercer control sobre los alumnos:

*"Ya no es como el que tiene que estar encima porque a ellos les gusta, les llama la atención, entonces ellos lo quieren hacer." (EE2)*

ii) Ambiente propicio para el aprendizaje

Uno de los profesores relacionó el uso de la plataforma con la creación de un ambiente propicio para el aprendizaje de los alumnos. El profesor de este establecimiento percibió una

alta motivación por los alumnos en el uso de la plataforma, una buena disciplina durante las clases en el laboratorio de computación y disfrute por parte de los alumnos al utilizar la herramienta, por lo que todos estos factores podrían traer como consecuencia la existencia de un buen ambiente.

### iii) Clase

#### - Metodología de la clase

El uso de la plataforma representó un cambio notorio en la metodología de clases en todos los colegios participantes. Si bien, la mayoría de los profesores señaló que utilizaba tecnología frecuentemente en sus clases, el uso correspondía, en general, a proyectar alguna presentación en *Power Point* o video. Ninguno de los profesores declaró haber utilizado una herramienta TIC con la que los alumnos interactuaran directamente.

Ninguno de los profesores asistía previamente al laboratorio de computación con el curso, por lo que en este sentido también hubo un cambio. Los profesores que tuvieron acceso frecuente al laboratorio de computación en sus establecimientos señalaron que el uso de la plataforma les permitió realizar clases menos expositivas, y que el alumno adquirió mayor protagonismo. Además, todos los profesores contaron con una herramienta extra para apoyar sus clases, y enviar tareas a sus alumnos a través de un medio distinto.

Por último, algunos profesores señalaron que utilizaron la información que les brindaba el uso de la plataforma para adecuar sus clases con el fin de cubrir las necesidades de aprendizaje de sus alumnos. Todo lo anterior supone un cambio en la metodología de clases.

#### - Foco de la clase

El profesor, al contar con mayor información sobre los contenidos más débiles, podía ajustar el foco de la clase para abordar de mejor manera las necesidades de sus alumnos, de modo de hacer más efectivo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Uno de los profesores explica este punto:

*"Cuando hacía la clase tradicional me preocupaba de que los contenidos que no fueron muy alcanzados, darles más tiempo, reforzarlos más. Las iba viendo en la sala cuando estaban en*

*el laboratorio lo que más les costaba, lo que más preguntaban, y eso lo tomaba en cuenta para reforzarlo después en la clase." (EE3)*

- Calidad

Algunos profesores sostienen que la clase fue más efectiva o fructífera al utilizar la plataforma, mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

*"Les fue mejor que al paralelo (...), entonces eso me demostró que esas clases fueron bien fructíferas y los llevó a un buen aprendizaje." (EE3)*

- Dinamismo

Debido a la mayor participación de los alumnos durante la clase, ésta fue mucho más activa. Los profesores advierten que este es un punto muy relevante para la efectividad de la clase pues exige mayor atención por parte de los alumnos, y por lo tanto un mayor aprendizaje. Además, los profesores al tener una respuesta más activa de los alumnos se sienten motivados a seguir utilizando el sistema, e indagar otras metodologías que puedan tener un efecto similar en sus estudiantes. Dos profesores comentan lo siguiente:

*"Las clases se hacen mucho más rápidas, más dinámicas, hay más atención en lo que se está haciendo, entonces como que me estoy convenciendo de que hay que utilizar la tecnología." (EE3)*

*"Probablemente por el mismo hecho de que venían con más conocimiento; no se les había olvidado lo que habían visto en la otra clase porque lo habían revisado en la casa, entonces eso permitió clases más activas, sobre todo de parte de ellos y eso es súper positivo." (EE1)*

- Novedad

El uso de una herramienta diferente a las que los profesores estaban acostumbrados a utilizar permitió que éstos realizaran clases más novedosas, lo que genera un interés en los alumnos. Algunos profesores señalaron que los alumnos se aburren durante las clases pues todos los profesores recurren a la misma metodología, incluso con el uso de TIC's, entonces cualquier elemento novedoso es un beneficio para la clase.

*"Es una ayuda porque a uno le permite mostrar una clase distinta. Entonces, a pesar de que tome un poco de tiempo, igual es una ventaja." (EE2)*

## **4.2. Presentación y Análisis de Resultados Cuantitativos**

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos en base a las encuestas realizadas a los alumnos, basadas en los constructos de motivación, participación en el aprendizaje, percepciones sobre el uso de la plataforma, satisfacción, y rol del alumno. Además, se presentará la comparación de resultados académicos entre el grupo intervenido y el grupo control.

Es necesario enfatizar que el diseño de esta experiencia no es experimental, pues el estudio no está orientado a probar el impacto de la implementación de la plataforma computacional utilizada, sino que a la comprensión del proceso de incorporación de TIC's en entornos educativos chilenos. Por lo tanto, los resultados que se presentan a continuación son sólo medidas para complementar el análisis cualitativo del estudio. Además, dado el corto período de tiempo de implementación no se esperan resultados significativos.

También es necesario recalcar que las escalas utilizadas obtuvieron altos niveles de confiabilidad y bondad de ajuste, por lo que podrían ser utilizadas en proyectos futuros. El detalle de los estadísticos de cada escala se encuentra en el Anexo D.

### **4.2.1. Motivación**

El objetivo de esta evaluación es comparar el nivel de motivación de los alumnos del grupo intervenido, antes y después de la experiencia.

En base a la literatura, se consideraron cuatro dimensiones: (i) Auto-eficacia; (ii) Expectativas de desempeño; (iii) Valor por el aprendizaje; y (4) Interés situacional.

La escala correspondiente a la dimensión de Valor por el aprendizaje fue eliminada por completo, debido a problemas detectados en su elaboración.

Los procedimientos realizados para la elaboración de la escala y los supuestos se detallan en el Anexo D.1.

Cada dimensión fue representada por la media de los puntajes asignados por cada individuo a los ítems pertenecientes a esa dimensión.

La comparación de las medias de las escalas se realizó mediante una prueba t de muestras pareadas, siendo la variable dependiente la media de motivación de cada individuo, y la variable independiente el tiempo de medición (antes/después de la experiencia).

La Tabla 4-4 muestra las medias de las diferencias de los puntajes de las de las tres dimensiones de motivación para cada establecimiento, con un nivel de confianza de 95%. La Media corresponde a la diferencia entre el puntaje antes y después de la experiencia; si la diferencia es positiva significa que la motivación aumentó, y si es negativa, disminuyó.

$$\text{Media de Diferencia} = \text{Media}_{\text{final}} - \text{Media}_{\text{inicial}}$$

Tabla 4-4 Media de las diferencias de los puntajes de las escalas de Motivación

<b>Motivación</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Auto-eficacia	,0067	,0214	,0069	-,1258
Expectativas de desempeño	,0144	-,0100	-,1261	,0242
Interés situacional	-,3520**	-,3654	-,3596**	,4271

Como se puede apreciar en la Tabla 4-4, aunque no existen diferencias significativas en la dimensión de Auto-eficacia las diferencias fueron positivas, a excepción del establecimiento EE4. En cuanto a las expectativas de desempeño tampoco hubo diferencias significativas, y los resultados son más bien mixtos.

Por último, en la dimensión de Interés situacional, en tres establecimientos las diferencias fueron negativas, y en EE1 y EE4 fueron significativas (valores-p 0,028 y 0,014, respectivamente). Según algunos expertos, esto es bastante común en proyectos tecnológicos, pues éstos crean altas expectativas en los alumnos, lo que puede incrementar el valor de los puntajes previos a la experiencia.

#### **4.2.2. Participación en el aprendizaje**

El objetivo de esta evaluación es comparar el nivel de participación en su aprendizaje de los alumnos del grupo intervenido, antes y después de la experiencia.

Los procedimientos realizados para la elaboración de la escala y los supuestos se detallan en el Anexo D.2.

Cada dimensión fue representada por la media de los puntajes asignados por cada individuo a los ítems pertenecientes a esa dimensión.

La comparación de las medias de las escalas se realizó mediante una prueba t de muestras pareadas, siendo la variable dependiente la media de participación de cada individuo, y la variable independiente el tiempo de medición (antes/después de la experiencia).

La Tabla 4-5 muestra las medias de las diferencias de los puntajes de las de las dos dimensiones de participación para cada establecimiento. La Media corresponde a la diferencia entre el puntaje antes y después de la experiencia; si la diferencia es positiva significa que la participación en el aprendizaje aumentó, y si es negativa, disminuyó.

Tabla 4-5 Media de las diferencias de los puntajes de las escalas de Participación en el aprendizaje

<b>Participación en el aprendizaje</b>	<b>EE1</b>	<b>EE2</b>	<b>EE3</b>	<b>EE4</b>
Compromiso	,2028**	,0333	-,1329	,0703
Proactividad	,0086	,0500	-,1081	-,1953

Como se puede apreciar en la Tabla 4-5, con un 95% de confianza la única diferencia significativa y positiva se da en el EE1 (valor-p = 0,033), en la escala de Compromiso. Es decir, los alumnos de ese establecimiento perciben un mayor compromiso con la realización de actividades dadas por el profesor. Los alumnos de los demás establecimientos no presentaron diferencias significativas en esta escala, ni en la de Proactividad.

#### **4.2.3. Percepciones sobre el uso de la plataforma**

El objetivo de esta evaluación es describir las respuestas sobre Percepciones sobre el uso de la plataforma computacional implementada, considerando los constructos: (i) Utilidad, (ii) Facilidad de uso, y (iii) Disfrute. Los ítems. Es importante señalar que la encuesta sobre percepciones fue común para las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemática.

Los procedimientos realizados para la elaboración de la escala se detallan en el Anexo D.3.

Cada dimensión fue representada por la media de los puntajes asignados por cada individuo a los ítems pertenecientes a esa dimensión.

Las medias fueron agrupadas según un nivel alto (puntajes entre 4,1 y 5), medio-alto (puntajes entre 3,1 y 4), medio-bajo (puntajes entre 2,1 y 3) y bajo (puntajes entre 1 y 2).

#### a) Utilidad

La Figura 4-16 muestra la percepción de los alumnos sobre la utilidad de la plataforma. A partir de ella se puede observar que la mayor parte de los alumnos consideró que la plataforma era una herramienta útil para su aprendizaje. Un 80% de los alumnos está dentro de los grupos que calificaron como alta y medio-alta la utilidad. El establecimiento EE4 fue el que tuvo respuestas más positivas en cuanto a la utilidad de la plataforma y el EE4 las más negativas. Esto llama la atención, pues en ambos establecimientos tenían acceso al laboratorio durante la hora de clases, lo que sugiere que existen más factores que influyen en la percepción de los alumnos.

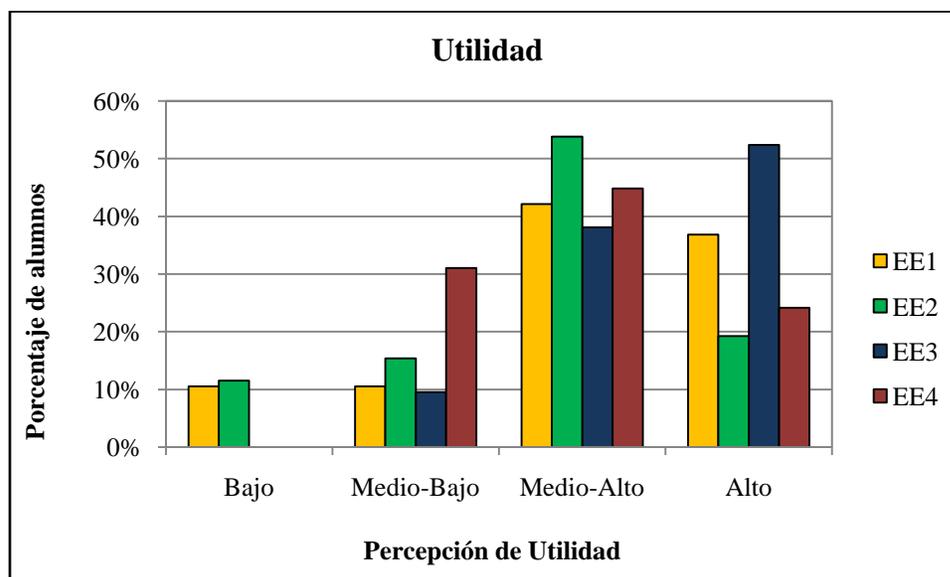


Figura 4-16 Percepción de utilidad de la plataforma por parte de los alumnos

## b) Facilidad de uso

La Figura 4-17 muestra la percepción sobre facilidad de uso de la plataforma por parte de los alumnos de los distintos establecimientos. Se observa que la distribución de las respuestas de EE1, EE2 y EE3 es parecida. En los tres, un porcentaje similar de alumnos calificaron la facilidad de uso de la plataforma como alta o media-alta. En el EE4 se percibe una menor cantidad de alumnos que perciben la facilidad de uso como alta, y un mayor porcentaje en media-alta. También se observa que más del 20% de este último establecimiento percibe que la facilidad de uso de la plataforma es media-baja. Esto puede deberse a problemas técnicos que tienen que ver con los requerimientos de la plataforma, como también las condiciones del establecimiento. En este caso, la plataforma requería una buena conexión a internet, condición que no satisfacía el EE4, lo que podría haber dificultado su uso por parte de los alumnos.

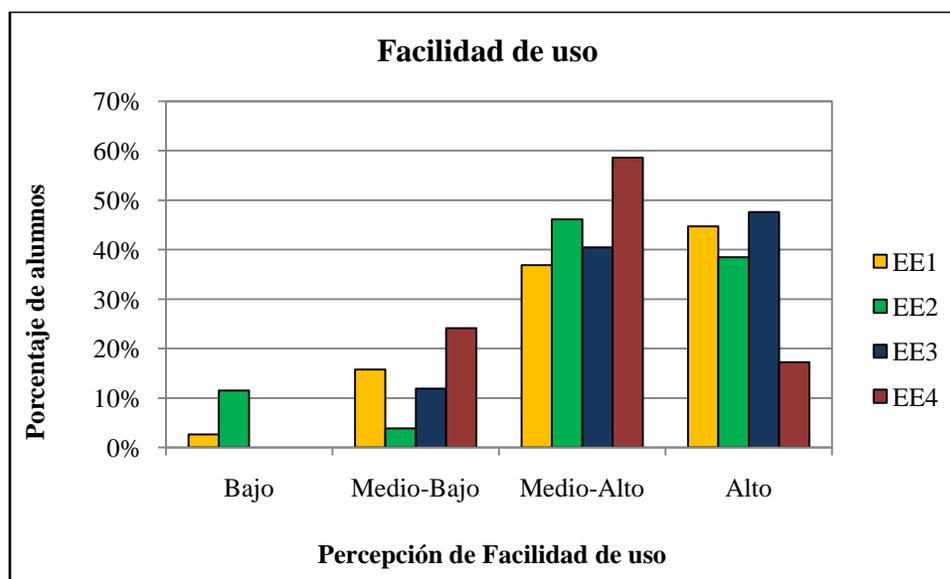


Figura 4-17 Percepción de facilidad de uso de la plataforma por parte de los alumnos

### c) Disfrute

En la Figura 4-18 se observa la percepción de los alumnos sobre el disfrute al utilizar la plataforma. A partir de ésta se observa que los establecimientos cuya modalidad predominante de uso fue el envío de tareas para la casa (EE1 y EE2) mostraron una menor percepción de disfrute. El EE3 sobresale en términos de disfrute por parte de los alumnos, lo que también ocurrió en la percepción sobre la utilidad de la plataforma. Esto sugiere que la metodología utilizada por el profesor fue la adecuada para lograr que los alumnos percibieran una alta conveniencia de uso de la plataforma en general.

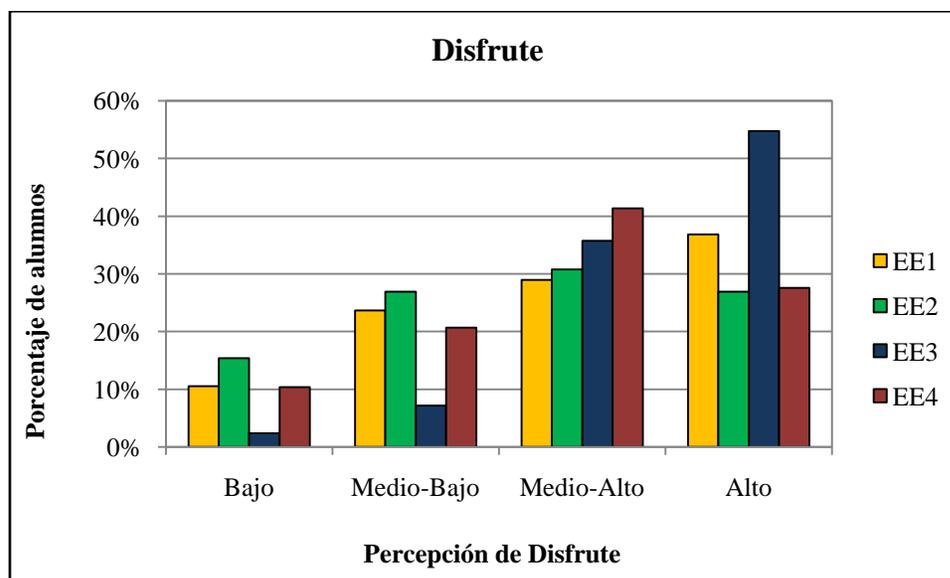


Figura 4-18 Percepción sobre el disfrute de los alumnos al utilizar la plataforma

#### 4.2.4. Cambio en el rol del alumno y Satisfacción

El objetivo de esta evaluación es describir las respuestas sobre el Cambio en el rol del alumno y Satisfacción debido al uso de la plataforma implementada.

Los procedimientos realizados para la elaboración de la escala se detallan en los Anexos D.4. y D.5.

Cada dimensión fue representada por la media de los puntajes asignados por cada individuo a los ítems pertenecientes a esa dimensión.

a) Cambio de rol

La Figura 4-19 muestra la percepción de los alumnos sobre el cambio en su rol luego de utilizar la plataforma, es decir, si perciben que son más activos y más responsables con su aprendizaje. Se puede ver que más de un 50% de los alumnos percibieron que hubo un cambio en su rol, en un nivel medio-alto. La mayor diferencia en cuanto a la distribución de las respuestas se observa en el EE2, lo que también coincide con el establecimiento de menor nivel de respuesta por parte de los alumnos en las actividades de la plataforma. Las respuestas más positivas se lograron en los establecimientos EE1 y EE3. Esto puede tener que ver con las percepciones sobre la conveniencia de uso de la plataforma y aspectos sobre el uso del profesor.

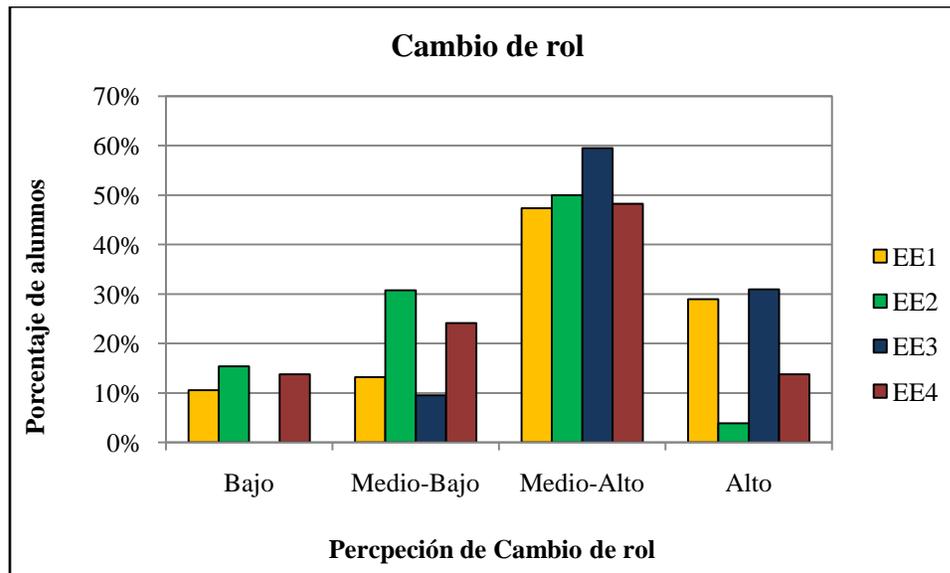


Figura 4-19 Percepción de los alumnos sobre su cambio de rol

## b) Satisfacción

La Figura 4-20 muestra el nivel de satisfacción de los alumnos a nivel general con respecto al uso de la plataforma. Cerca del 50% de los alumnos estuvo satisfecho en un nivel medio-alto con el uso de la plataforma. Nuevamente se observa que el establecimiento EE3 es el que logró mayor satisfacción por parte de los alumnos. Esto es consistente con los resultados obtenidos anteriormente, por lo que es necesario analizar en profundidad el uso del profesor.

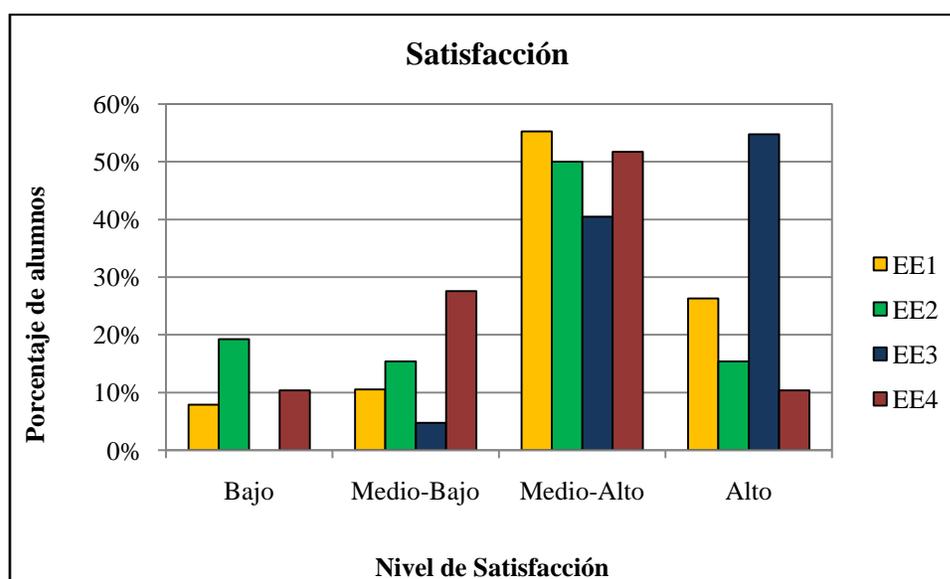


Figura 4-20 Satisfacción de los alumnos con el uso de la plataforma

#### 4.2.5. Resultados académicos

El objetivo de esta evaluación es determinar si hubo una mejoría en el rendimiento académico de los alumnos que utilizaron la plataforma en comparación con los que no la utilizaron, controlando por las diferencias académicas previas que pudieran existir entre ambos cursos.

Para esto se utilizaron las medias de las notas durante el período de uso de la plataforma, y las medias de las notas anteriores a la experiencia, de los alumnos del curso intervenido y del grupo control. La prueba estadística utilizada fue ANCOVA con las siguientes variables:

- Variable dependiente: Promedio de notas durante el período de intervención
- Variable independiente: Grupo (Intervenido/Control)
- Covariante: Promedio de notas anteriores al período de intervención

La prueba de supuestos de este test pueden encontrarse en el Anexo D.5.

La Tabla 4-6 muestra los resultados obtenidos por el ANCOVA, donde la Diferencia de medias corresponde a:

$$Diferencia\ de\ Medias = Media_{intervención} - Media_{control}$$

Por lo tanto, una diferencia positiva quiere decir la media de las notas durante la intervención, controlando por la media de las notas anterior del grupo intervenido, fue mayor que las del grupo control.

Tabla 4-6 Resultados de ANCOVA para la comparación de Rendimiento Académico

Establecimiento	Diferencia de medias	Desv. Estándar	Valor-p
EE1	,133	,124	,288
EE2	,642**	,136	,000
EE3	,065	,171	,704
EE4	-,836**	,186	,000

Como se observa en la Tabla 4-6, en los establecimientos EE1, EE2 y EE3 hubo diferencias positivas en las medias, sin embargo sólo en el EE1 la diferencia fue significativa, lo que significa que en ese establecimiento el curso intervenido tuvo mejor rendimiento estadísticamente que el curso control durante la implementación de la plataforma. Además, la última fila indica que en el EE4 hubo una diferencia negativa y significativa, lo cual quiere decir que comparativamente el curso intervenido tuvo peor rendimiento académico que el curso control.

Esto podría atribuirse a la metodología de uso de la plataforma por parte de cada profesor. Como se presentó en la sección de Resultados cualitativos, el profesor del EE4 tuvo un bajo interés en el trabajo con la plataforma, y no tuvo una estrategia para incorporarla como parte de sus lecciones. Accedía a la plataforma sólo en las sesiones de acompañamiento, no revisaba los objetos de aprendizaje por su cuenta, no revisaba la información sobre el rendimiento de los alumnos en las actividades, y fue inconsecuente en cuanto al método de incentivos utilizado. Por lo tanto, no es sorprendente el negativo resultado que se obtuvo en ese establecimiento.

En el caso del EE2, el profesor además de enviar las actividades como tarea, las revisaba durante la clase, de modo que todos los alumnos - independiente de hubieran hecho la tarea - tenían la posibilidad de reforzar los contenidos a través de la plataforma, lo que pudo haber tenido cierta influencia en un aumento del rendimiento académico del curso intervenido.

### **4.3. Modelo e integración del análisis**

El análisis de resultados estará basado en la segunda etapa de la metodología de *Grounded Theory*: la codificación axial. En ésta se intenta relacionar las categorías y sub-categorías identificadas entre sí, y estructurarlas según el fenómeno de estudio, condiciones, causas, estrategias de acción y consecuencias. Es necesario decir que esta etapa es interpretativa, pues un mismo fenómeno puede ser estructurado de muchas formas, según el punto de vista del investigador.

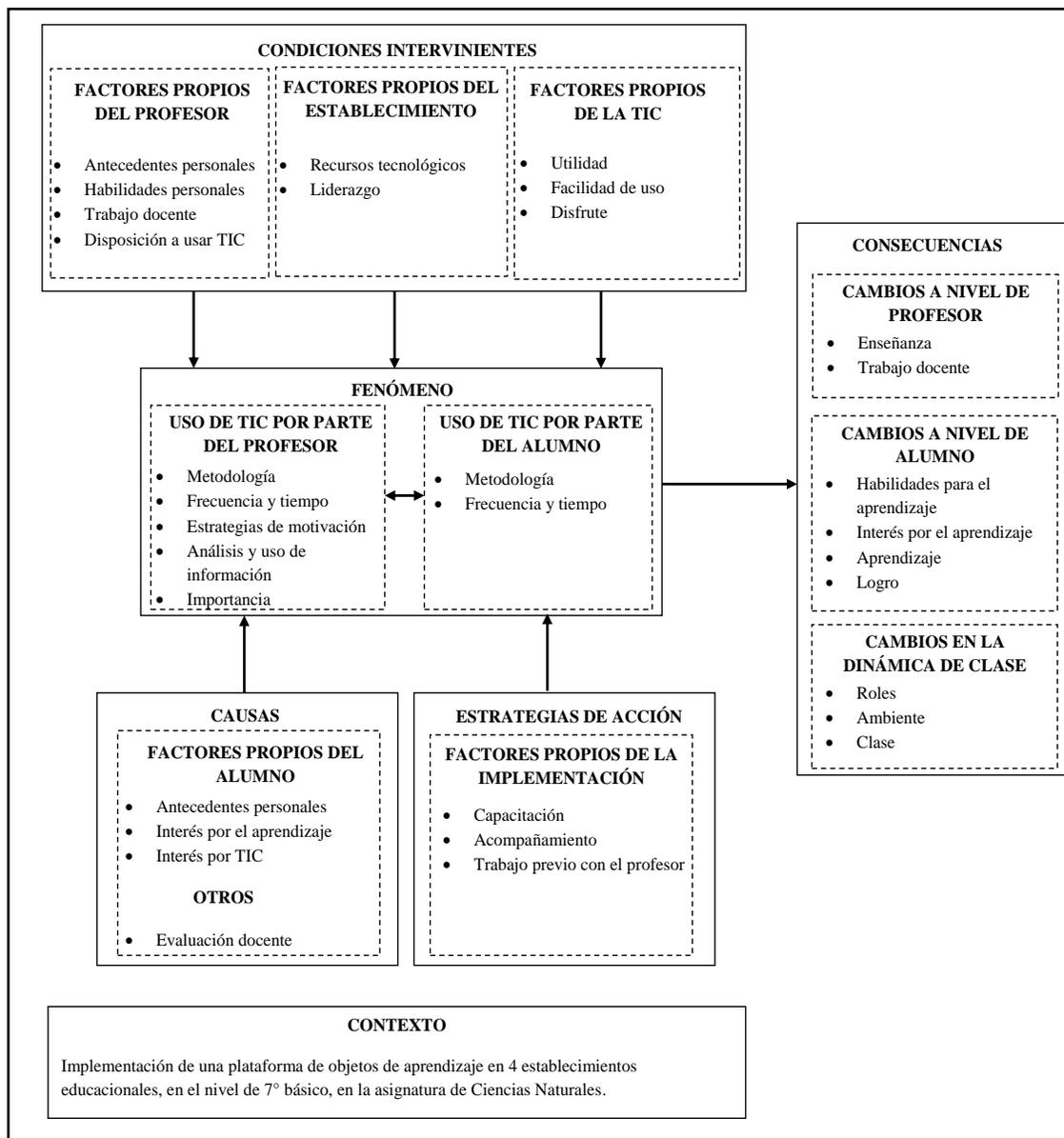


Figura 4-21: Modelo a partir de la codificación axial

### 4.3.1. Fenómeno

El fenómeno estudiado fue el uso de tecnología por parte de profesores y alumnos, con mayor énfasis en el uso del profesor, debido a que se encontró a partir de la investigación que éste es el que debe ocurrir en primera instancia, y tiene una gran influencia sobre el uso de los alumnos. Además, se centró el fenómeno en el uso debido a que es el elemento de mayor impacto sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, y uno de los más escasos en la literatura (Barrera-Osorio & Linden, 2009).

Dentro del uso del profesor se consideraron como sub-categorías la metodología de uso, la frecuencia y tiempo, las estrategias de motivación utilizadas, el análisis y uso de la información, y la importancia que le otorga el profesor a la TIC dentro de la planificación, como se encuentra descrito en la Sección 0.

El profesor tiene control sobre todas estas variables, excepto por la modalidad de uso, dentro de la metodología, la cual está determinada principalmente por la infraestructura y acceso que brinde el establecimiento a las TIC existentes. Con respecto a la modalidad, la mayoría de los profesores coincidió en que lo ideal era alternar entre uso en el laboratorio y tareas para la casa, de modo de poder tener cierto control y guiar el aprendizaje de los alumnos, pero al mismo tiempo fomentar la creación de hábitos de estudio en el hogar.

La frecuencia y el tiempo de uso son importantes pues la mayoría de los profesores manifestó en que era necesario crear un hábito de uso para conseguir un efecto en el aprendizaje, lo que se logra con una frecuencia adecuada, y con un tiempo de uso prolongado. La sub-categoría de análisis y uso de la información representaba una ventaja importante de la plataforma para retroalimentar a los alumnos y enfocar mejor los esfuerzos de la clase, sin embargo, la mayoría de los profesores no analizó la información por cuenta propia, sino que contaban con la entrega del resumen de desempeño entregado por las investigadoras. Ante esto, los profesores adujeron falta de tiempo, lo cual es un factor muy recurrente en cuanto a la incorporación de TIC por parte del profesor.

En el caso del uso de alumnos, éste está fuertemente determinado por el uso del profesor, especialmente por las estrategias de motivación y el interés que el profesor muestre por el trabajo en la TIC. Las estrategias de motivación utilizadas fueron incentivos académicos, las

cuales no tuvieron resultados satisfactorios para los profesores. Todos coinciden con que otorgar ciertos incentivos es relevante para lograr una respuesta positiva por parte de los alumnos, sin embargo el incentivo académico no fue suficiente. En esto también tiene vital importancia el interés que muestre el profesor ante los alumnos. En uno de los establecimientos existía un bajo interés por parte del profesor, lo que se traducía en baja iniciativa, falta de autonomía para crear las actividades, y falta de una estrategia de motivación, entre otros. La respuesta de los alumnos, en cuanto a tareas realizadas no fue muy bajo en comparación con los demás establecimientos debido a que el uso era exclusivamente en el laboratorio de computación, pero según las mismas palabras del profesor y lo que se pudo observar durante el proceso, los alumnos no tomaron en serio el uso de la herramienta: lo tomaron como un juego, y en general contestaban al azar.

El uso por parte de los alumnos también tiene una fuerte influencia sobre el uso del profesor, pues es la retroalimentación que éste recibe para evaluar si se justifica el esfuerzo invertido en utilizar la herramienta TIC: si los profesores reciben una respuesta negativa por parte de los alumnos, probablemente no la seguirán utilizando.

#### **4.3.2. Causas**

Las causas o condiciones causales son las circunstancias que dan origen al fenómeno de estudio, en este caso, el uso de tecnología por parte de profesores y alumnos.

A partir de las entrevistas, se percibió que las razones de los profesores para incorporar las TIC son de dos ámbitos. El primero tiene que ver con los factores propios del alumno. Específicamente, los profesores le dieron gran relevancia al bajo acceso que, según su percepción, los alumnos tienen a las TIC en sus hogares, aunque cerca del 90% declaró que sí tiene computador y conexión a internet en sus casas. Este aspecto, determina en parte la metodología de uso por parte del profesor: hay profesores que rechazaron la idea de enviar tareas a la casa pues no todos tenían las condiciones para realizarla. En este caso, influye de manera positiva el hecho de que el establecimiento tenga acceso libre para los alumnos después de clases, lo que se daba sólo en uno de los establecimientos; el profesor comentó que había alumnos que se quedaban para hacer la tarea. Por lo tanto es una forma efectiva de contrarrestar la falta de infraestructura tecnológica en el hogar de los alumnos.

Otro sub-factor recurrente es la visión que los alumnos tienen de las TIC como una herramienta exclusivamente para la entretención. Esto se condice con las respuestas sobre las actividades realizadas en el computador, donde los alumnos declararon que lo utilizaban principalmente para ingresar a *Facebook*, ver videos en *Youtube* y escuchar música. Esto se traduce en que los alumnos no estén acostumbrados a utilizar las TIC para estudiar, generando problemas de actitud y disciplina.

Un aspecto que influye positivamente en el uso de TIC es la mayor motivación que logran los profesores en comparación con una clase sin uso de este tipo de herramientas, logrando mayor interés y atención.

El segundo aspecto relevante para el uso de TIC por parte de los profesores es que uno de los elementos de evaluación docente tiene que ver con el uso de TIC en clases, lo cual tiene un efecto en el profesor, que no necesariamente se traduce en una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Los profesores bajo este sistema sienten una cierta presión para utilizar tecnología, pero no cuentan con un apoyo concreto por parte del establecimiento para hacerlo.

#### **4.3.3. Condiciones intervinientes**

Las condiciones intervinientes son las circunstancias que facilitan u obstaculizan un proceso. En este caso, se encontraron tres tipos de condiciones: (a) Factores propios del establecimiento; (b) Factores propios del profesor; y (c) Factores propios de la TIC.

##### a) Factores propios del establecimiento

Quizás la condición más relevante que afecta el uso del profesor tiene que ver con los factores propios del establecimiento en sus dos sub-categorías: recursos tecnológicos y liderazgo.

En cuanto a los recursos tecnológicos, representan las condiciones mínimas que debe tener un establecimiento para que los profesores puedan incorporar las TIC a su enseñanza: si no tienen la infraestructura necesaria, la conexión a internet o acceso, es poco probable que las usen. Estos factores son llamados “de primer orden” en la literatura, pues son extrínsecos al profesor. Es importante que en el establecimiento existan todas las sub-categorías presentadas; durante la implementación se vieron casos donde faltaba una o más y el potencial de la tecnología se ve reducido fuertemente, así como las ganas del profesor de utilizarla. Por

ejemplo, la mayoría de los establecimientos utilizaba su laboratorio de computación para realizar clases de tecnología en todos los niveles, por lo tanto la disponibilidad que existía del laboratorio para profesores de otras asignaturas era muy baja o nula. Esto genera un desinterés por parte del profesor por tecnologías que tendrían mucho potencial utilizándolas en el laboratorio de computación, pues saben que no podrán utilizarlo. La importancia de esto también quedó en evidencia cuando el único establecimiento que tenía plena disponibilidad para los profesores y alumnos, logró una mayor respuesta por parte de los alumnos; podría decirse que el profesor de ese establecimiento fue el más satisfecho con el uso de la herramienta TIC y con la respuesta de los alumnos. La conexión a internet en las salas de clases es de suma relevancia, especialmente en aquellos establecimientos donde los profesores no tienen acceso al laboratorio; una de las razones que se le atribuyen al bajo interés del profesor del EE4, es que sabía de antemano que una vez finalizado el proyecto no podría utilizar la herramienta, pues no tenía acceso al laboratorio ni internet en la sala de clase.

Por otra parte, en la sub-categoría de liderazgo, los dos aspectos más relevantes son la carga horaria de los profesores y el apoyo para el uso de TIC. La falta de tiempo de los profesores es el factor más recurrente para atribuir el bajo uso de la TIC o el bajo provecho obtenido a partir de ella. Chile es uno de los países donde los profesores pasan mayor cantidad de tiempo enseñando en el aula (OECD, 2012), lo que reduce enormemente la cantidad de tiempo con que cuentan para preparar clases, actividades, corregir evaluaciones, y realizar todas las labores que implica ser docente. Esto, obviamente repercute en su capacidad para innovar dentro de la sala de clases, buscar nuevas metodologías de enseñanza, sacar provecho de las herramientas utilizadas, etc. En este sentido, se requiere un cambio importante en la reducción de horas en el aula, si se pretende que los profesores adopten más y mejor la tecnología que tienen disponible. Con respecto al apoyo para el uso de TIC, los profesores sienten que son apoyados verbalmente, pero esto no se traduce en un apoyo concreto para que puedan usar de mejor manera las TIC en la clase: las normas para el acceso a los laboratorios son poco flexibles, las responsabilidades asignadas a los profesores aumenta, no reciben soporte pedagógico para incorporar efectivamente las TIC en la enseñanza, entre otros.

Ambas sub-categorías influyen de manera importante en la metodología de uso por parte del profesor, en la frecuencia, y también en factores de adopción propios del profesor.

Todos estos factores son ampliamente tratados en la literatura, y esta experiencia coincidió con todos los temas expuestos en el marco teórico, probablemente haciendo un mayor énfasis en la carga horaria de los profesores, al ser Chile un país crítico en esta área.

#### b) Factores propios del profesor

Los factores propios del profesor son conocidos como “de segundo orden”, pues son intrínsecos al profesor; aunque no existan barreras de primer orden, aún no es posible asegurar que el profesor va a adoptar las TIC.

Es necesario partir de la base que el profesor debe tener la disposición para usar la tecnología: forzarlo a utilizar TIC sólo puede ser contraproducente para el proceso enseñanza-aprendizaje. Aspectos importantes son las competencias TIC y la confianza que el profesor tenga con el uso específico de la herramienta. Lo primero tiene que ver, en gran medida, con la edad del profesor, ya que, en general, los más jóvenes son más asiduos a las TIC en su vida cotidiana, por lo que les es más fácil incorporarla a otros aspectos. La segunda sub-categoría es de gran importancia pues influye en el uso del profesor, en aspectos como la orientación pedagógica de uso, el análisis y uso de la información, la frecuencia de uso, etc. Además, tiene un gran efecto sobre la disposición del profesor. Por estas razones son de alta importancia la capacitación y apoyo que se le dé al profesor, lo que se detallará en las Estrategias de acción.

Las habilidades personales también resultaron relevantes pues pueden influir en aspectos del uso que tienen gran impacto sobre el uso de alumnos, como las estrategias de motivación y la orientación pedagógica. Si bien, se pensó en un principio que este aspecto podía tener que ver con la edad del profesor, no se encontró información que afirmara esa creencia. Todo lo anterior se condice con lo encontrado en la literatura, sin embargo se identificó que las habilidades personales tienen una mayor importancia de la que generalmente se otorga, y además, es la más difícil de abordar pues tiene que ver con el mundo interno del profesor.

#### c) Factores propios la TIC

Independiente de la TIC utilizada, debe cumplir con los tres aspectos que determinan las percepciones del profesor sobre su conveniencia de uso: Utilidad, Facilidad de uso y Disfrute. Distintos autores definen cada uno de estos términos y han generado ítems de medición de

estos constructos (Nair, 2011; Venkatesh et al., 2003), sin embargo no se ha descrito para una tecnología en particular qué características determinan estos constructos. En ese sentido, la experiencia evidenció que para una plataforma de objetos de aprendizaje la utilidad está determinada por el material que tenga disponible, sus requerimientos técnicos, la confiabilidad del sistema, la inversión de tiempo necesaria y la información que ésta entregue. La facilidad de uso tiene que ver más que nada con la implementación durante la clase: que pueda acceder rápida y fácilmente a los contenidos, que la interfaz sea amigable, etc. La percepción sobre el disfrute no fue muy evidente en esta investigación, sin embargo, los profesores lo asocian a la motivación de los alumnos en el uso de la plataforma. Uno de los aspectos que apoyan el disfrute es la información en línea que entrega a los alumnos y la interfaz acorde a su edad.

#### **4.3.4. Estrategias de acción**

Las estrategias de acción son formas de manejar el fenómeno estudiado, en un contexto dado por las condiciones intervinientes. Se consideró apropiado establecer como estrategias de acción los factores propios de la implementación identificados. Estos se resumen en: (i) Capacitación; (ii) Acompañamiento; y (iii) Trabajo previo con el profesor. Estos tres elementos pueden ser variados dependiendo de las necesidades del profesor, las características de la TIC utilizada, y el avance que el profesor presente en su adopción. En la experiencia, en general, se obtuvo buena retroalimentación del proceso de implementación, sin embargo, para algunos profesores hubiera sido más apropiado tener mayor cantidad de sesiones de capacitación y un acompañamiento más prolongado, mientras que otros repararon en que fue mucho acompañamiento. Claramente las necesidades del profesor tienen que ver con su nivel de competencias y confianza en la herramienta.

En cuanto al trabajo previo con el profesor, éste resulto de gran importancia, pues la mayoría consideró que el uso de la plataforma estaba compenetrado con lo que iban enseñando durante las clases. Para esto fue de gran importancia alinear intereses previamente y ajustar la incorporación de TIC a las necesidades y preferencias del profesor.

La mayoría aspectos son ampliamente tratados en la literatura (Hennessy et al., 2005; Law et al., 2008; Rodríguez et al., 2012) asignándoles una importancia primordial, sin embargo, el factor de acompañamiento no es un tema recurrente en ella. A partir de la experiencia se le ha

identificado como un factor clave para afianzar el uso de la TIC por parte de los profesores durante el primer período de uso, ya que es una instancia única para responder las dudas que surgen sobre la marcha, y que si no son resueltas pueden detener el uso del profesor.

#### **4.3.5. Consecuencias**

Se observaron consecuencias en tres niveles: profesor, alumno y dinámica de la clase. Según las percepciones del profesor, los cambios más relevantes se observaron en la dinámica de clases debido a cambios a nivel del alumno, como mayor motivación y participación.

##### **a) Cambios a nivel de profesor**

Los profesores manifestaron cambios, principalmente, con respecto a la enseñanza. Antes de esta experiencia usaban TIC para exponer su clase, es decir, proyectaban una presentación para apoyarse. Para muchos, esta fue la primera experiencia utilizando una herramienta donde los alumnos fueran los que se relacionaran directamente con la tecnología y los contenidos. Esto significó un cambio importante en la metodología de enseñanza, dando pie a cambios en la dinámica de la clase.

Además, los profesores comentaron como temas importantes el alcance que podían tener a más alumnos que aprendieran de forma distinta, y la identificación de las necesidades de los estudiantes con el fin de ajustar el foco de la clase para abordarlas.

##### **b) Cambios a nivel de alumno**

Los profesores percibieron un mayor cambio en los sub-factores de Aprendizaje e Interés académico. En cuanto al interés, en general, notaron que algunos alumnos participaban más en clases y estaban más motivados. Esto queda en evidencia, cuantitativamente, sólo para el nivel de participación de los alumnos en el EE2, lo que podría atribuirse a que el profesor de dicho establecimiento le daba un uso muy activo en la sala de clases, donde revisaba, en conjunto con los alumnos, la tarea que había sido enviada. Lo contrario sucede en la escala de motivación sobre interés situacional en el EE1 y EE3, donde los resultados son negativos. Algunos investigadores atribuyen a este tipo de resultados, una alta expectativa inicial por parte de los alumnos, generada por saber que participarán en un proyecto utilizando

tecnología, lo que se traduce en que los puntajes iniciales son mayores que los reales. Este tipo de resultado también puede atribuirse al corto tiempo de implementación y por lo tanto al aburrimiento de los alumnos al contestar encuestas similares en un plazo pequeño. A pesar de esto, los resultados cuantitativos no son concluyentes pues el diseño no estaba dirigido a obtener impacto.

Los cambios con respecto a la autonomía y hábitos creados también fueron nombrados, sin embargo, los profesores coinciden en que el plazo de implementación es muy corto para percibir resultados.

Además, todos los profesores percibieron un mejor rendimiento académico en los alumnos que utilizaron la plataforma en comparación con los que no la utilizaron. Los resultados del ANCOVA arrojaron que en el EE1, EE2 y EE3 el rendimiento fue mejor en el curso intervenido, pero sólo en el EE1 la diferencia fue significativa. En cambio, en el EE4 el curso tuvo significativamente peor rendimiento que el curso control.

#### c) Cambios en la dinámica de clases

Algunos profesores percibieron que la clase era más activa debido al uso de la plataforma, lo que tenía que ver con la mayor participación de los alumnos. Según los profesores, la participación está relacionada con el mayor conocimiento que tenían de los contenidos debido al reforzamiento que habían hecho utilizando la plataforma. Probablemente, este fue una de las consecuencias más importantes para los profesores, pues manifestaron que las clases más activas son más fructíferas en términos del aprendizaje logrado. Además, algunos profesores manifestaron que cuando utilizaban la plataforma ya no eran ellos los protagonistas de la clase, sino que eran los alumnos y los contenidos, a través de la tecnología, lo que significa un fuerte cambio en la interacción profesor-alumno, en la que el profesor se transforma en un guía para el aprendizaje y el alumno tiene un rol activo.

#### **4.3.6. Comparación con implementación en Matemática**

En general, los resultados encontrados en esta investigación fueron consistentes con el trabajo realizado paralelamente en el área de Matemática, en cuanto a factores de adopción, uso por parte de profesores y alumnos, y consecuencias de uso.

Probablemente, la mayor diferencia se observa en el uso de los profesores, en términos de modalidad, orientación pedagógica y frecuencia de uso luego del período de acompañamiento. En el caso de Matemática, los profesores utilizaron la plataforma exclusivamente para la ejercitación de los alumnos, ya sea en la casa o en el laboratorio de computación. En cambio, en Ciencias Naturales, además de esas modalidades, hubo profesores que la utilizaron como apoyo en su clase. Esto podría deberse a la forma de aprendizaje de las distintas asignaturas – en Matemática con más ejercitación por parte de los alumnos, y en Ciencias Naturales con contenido visual, pero también podría atribuirse a la disposición del profesor de usar la tecnología. En cuanto a la frecuencia de uso en el período sin acompañamiento, la que fue claramente mayor en Ciencias Naturales que en Matemática, se sospecha que puede deberse a la disponibilidad de material acorde a la unidad de aprendizaje, ya que, particularmente en Matemática, muchos de los contenidos eran muy elevados para enseñanza básica o no estaban disponibles (Astudillo, 2013). Por lo tanto, el material disponible en la herramienta tecnológica es de gran importancia, y su intención pedagógica debe estar de acuerdo a la asignatura, y a la forma en que los alumnos la aprenden.

#### **4.3.7. Recomendaciones**

A partir de lo anterior, se identificaron los aspectos que, a la luz de la investigación, resultan ser más prioritarios a la hora de implementar tecnología en entornos educativos.

Este resultado está orientado a los tomadores de decisiones de organizaciones educacionales de modo de contribuir a un mejor enfoque de esfuerzos y recursos al implementar una tecnología.

Los factores se dividieron en primera y segunda prioridad, según el nivel de impacto que generan en el uso de la TIC por parte del profesor. La Tabla 4-7 muestra que, en primera prioridad hay factores a nivel del establecimiento y de implementación.

A nivel de establecimiento se identificaron como prioritarios todos los factores de recursos tecnológicos: infraestructura TIC, conexión a internet y acceso a TIC por parte de profesores y alumnos. La razón de esto es que una de las principales causas de la baja frecuencia de uso por parte de los profesores es la poca disponibilidad de infraestructura tecnológica, debido a una cantidad insuficiente dentro de los establecimientos, y a que muchas veces, la infraestructura

tiene usos fijos impidiendo el libre uso por parte de los profesores – como es el caso de los laboratorios de computación que son utilizados para clases de tecnología. Además, los profesores no cuentan con la infraestructura y conexión a internet en las salas de clases, y la velocidad y estabilidad de la conexión es insuficiente. Por lo tanto, es fundamental sentar las condiciones básicas dentro del establecimiento para facilitar la labor del profesor en el uso de TIC. Por otra parte se consideró como prioritarios dos temas en relación al liderazgo del establecimiento: La carga horaria de los profesores, perteneciente al sub-factor de aspectos administrativos, y el apoyo técnico y pedagógico para el uso de TIC. Es indispensable que los profesores cuenten con mayor tiempo disponible fuera del aula para que puedan explorar distintas herramientas TIC y obtener el máximo potencial de éstas. Además, es fundamental que los profesores cuenten con un apoyo continuo dentro del establecimiento en aspectos técnicos y pedagógicos para el uso de TIC. Esto último influiría en la confianza del profesor en el uso de la TIC, y en el uso de ésta, ya que el apoyo pedagógico le permitiría utilizar distintas metodologías y estrategias de enseñanza utilizando tecnología, potenciando su uso.

En cuanto a los aspectos de segunda prioridad, a nivel de establecimiento, se encuentra la gestión de recursos TIC dentro del factor de liderazgo. Una vez que se tengan las necesidades mínimas satisfechas se debe contar con una planificación para el uso de TIC, mantención y reparación, y estrategias para facilitar el uso por parte de profesores. Además, se debe buscar herramientas TIC que satisfagan los tres elementos claves: utilidad, facilidad de uso y disfrute, considerando los distintos aspectos que influyen en cada uno de ellos. Esta tarea debiera ser realizada por los profesores y el equipo de apoyo técnico y pedagógico. Por último se requiere crear una estrategia para influir sobre la visión, competencias y hábitos tecnológicos de los alumnos, pues éstos tienen dificultades para ver la tecnología como un medio para el aprendizaje, y no necesariamente son competentes para este tipo de uso de las TIC. Por lo tanto para obtener una respuesta positiva por parte de los alumnos es necesario que el establecimiento considere que ellos también necesitan apoyo para su uso pedagógico.

Tabla 4-7 Prioridad de factores y sub-factores

Nivel de Prioridad	Factores y sub-factores		
Primera prioridad	Establecimiento	Recursos Tecnológicos  Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infraestructura</li> <li>• Conexión a internet</li> <li>• Acceso a TIC</li> <li>• Aspectos administrativos               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Carga horaria de profesores</li> </ul> </li> <li>• Apoyo técnico y pedagógico</li> </ul>
	Implementación	Capacitación Acompañamiento Trabajo previo con el profesor	
Segunda prioridad	Establecimiento	Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de recursos TIC</li> </ul>
	TIC	Utilidad  Facilidad de uso Disfrute	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material disponible</li> <li>• Requerimientos</li> <li>• Confiabilidad</li> <li>• Inversión de tiempo</li> </ul>
	Alumno	Interés por la tecnología	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visión sobre TIC</li> <li>▪ Competencias y hábitos tecnológicos</li> </ul>

## 5. CONCLUSIONES

Sin duda, el proceso de incorporación de TIC en entornos educativos es altamente complejo debido a que existen muchos factores que influyen y que es necesario tener en consideración.

Con respecto a los factores, se identificaron factores propios del establecimiento, del profesor, de los alumnos, de la implementación y de la tecnología.

Los problemas más recurrentes para la adopción de tecnología por parte de los profesores son a nivel de establecimiento, específicamente, la falta de tiempo y la escasa infraestructura TIC disponible. En primer lugar, la falta de tiempo se debe a la gran carga académica que tienen los profesores, específicamente al número de horas de enseñanza en el aula. Chile es uno de los países donde los profesores pasan mayor cantidad de tiempo enseñando. Esto tiene una influencia en el tiempo que los profesores tienen para preparar su enseñanza y cumplir con todas las responsabilidades docentes, y también en sus niveles de energía para explorar nuevas metodologías, tecnologías, analizar de mejor forma su enseñanza, planificar estrategias para incorporar TIC, etc. En segundo lugar, los recursos tecnológicos del establecimiento son fundamentales para la adopción por parte del profesor. En general, los profesores tienen muchos obstáculos para usar las TIC: los equipos están desactualizados, la conexión a internet es lenta, los proyectores están en mal estado, no tienen acceso a los laboratorios de computación, entre otros. Estas barreras hacen que los profesores desistan de usar TIC, principalmente porque pierden tiempo de clases solucionando problemas, y prefieran hacer su clase de forma “tradicional”.

Con respecto a los factores propios del profesor, probablemente los de más relevancia son su disposición a usar TIC y las habilidades personales del profesor. El primero puede considerarse como una barrera de entrada, pues si el profesor no tiene la disposición para utilizar una herramienta, su uso no generará valor agregado para el proceso enseñanza-aprendizaje; incluso podría ir en desmedro de éste. En cuanto a las habilidades personales, se considera la capacidad de aprendizaje autónomo, la capacidad de innovación y flexibilidad. Un profesor con estas características puede compensar en gran medida la falta de competencias TIC.

En cuanto a los factores propios del alumno, los profesores manifestaron como importantes el acceso a las TIC que éste tuviera en su hogar, su visión de las TIC y los aspectos de interés por el aprendizaje. En relación con la visión, los profesores consideran como barrera el uso habitual que los alumnos hacen de las TIC, el cual se basa en entretenimiento. Los estudiantes no ven las tecnologías como una herramienta para el estudio, lo que hace difícil incorporarlas en el plano académico. Además, señalaron que para ellos la respuesta de los alumnos es muy importante para continuar utilizando una tecnología, lo que se ve reflejado en la responsabilidad con que cumplen las actividades, su autonomía al realizarlas, la disciplina en el laboratorio de computación, y la actitud general de los alumnos.

En cuanto a los factores propios de la implementación, todos resultaron fundamentales para la adopción de TIC. La capacitación es fundamental para proveer la información básica al profesor sobre las utilidades y uso de la herramienta; las sesiones de acompañamiento resultaron indispensables para aclarar las dudas que surgían durante el proceso, y que si no hubieran sido aclaradas en el momento justo los profesores no hubieran seguido utilizando la plataforma; y por último, la planificación previa de la experiencia con el profesor, de modo que sea él quien decida cómo utilizar la tecnología, adaptándola a su estilo de enseñanza y los recursos que posee para la clase.

Con respecto a los factores propios de la tecnología, tanto la utilidad, facilidad de uso y disfrute resultaron importantes para los profesores. Dentro de utilidad se puede destacar la calidad y cantidad de material disponible, los requerimientos tecnológicos de la TIC, y la confiabilidad en el funcionamiento de la herramienta TIC.

Los profesores utilizaron la plataforma determinados, en gran medida, por el acceso que tenían a los laboratorios de computación. Si bien, todos coincidían en la importancia de asistir al laboratorio con los alumnos, la mayoría no tenía mucho acceso debido a que están destinados a clases de tecnología la mayoría del tiempo. Además de la modalidad, resultaron importantes la orientación pedagógica de uso, las estrategias de motivación, y el interés que el profesor demostraba con los alumnos, ya que estos últimos aspectos se relacionan fuertemente con el uso – y por lo tanto la respuesta – de los alumnos.

En cuanto a los cambios percibidos por los profesores, los de mayor relevancia se observan en la dinámica de la clase y en el interés de los alumnos. Principalmente, los profesores que

integraron la tecnología a su enseñanza identificaron que los alumnos participaban más en clases y estaban más motivados debido a un mayor grado de conocimientos por el reforzamiento en la plataforma. Esto genera clases más activas y efectivas en términos del aprendizaje logrado. Además, todos los profesores percibieron un mejor rendimiento académico del grupo intervenido en relación con el grupo control.

A partir de esta investigación se evidencian una gran cantidad de factores que son relevantes a la hora de implementar TIC en entornos educativos municipales y particular-subvencionados en Chile. También se dan ciertas luces de los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje que podrían lograrse si las variables más importantes fueran satisfechas, y sus consecuencias en el aprendizaje de los alumnos.

El proceso de implementación de tecnologías en la educación debería considerar todos estos los factores, siendo particularmente importantes a nivel de organización escolar la reducción de carga académica de los profesores, los recursos tecnológicos disponibles (infraestructura, conexión a internet y acceso), y los factores de implementación (capacitación, acompañamiento y trabajo previo con el profesor), tal como se explicó en la sección de Recomendaciones.

Es muy importante que exista un compromiso a nivel organizacional para que los cambios se manifiesten en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para esto los profesores requieren tiempo para preparar clases utilizando diversas metodologías y para tener mayor capacidad de análisis de su enseñanza y del aprendizaje de los alumnos, lo que sólo puede lograrse reduciendo la cantidad de horas que el profesor está enseñando en el aula, y dejando más horas de libre uso. En segundo lugar, los recursos TIC no deberían ser un obstáculo: es importante contar con equipos en buen estado, cantidad suficiente para el establecimiento, conexión a internet rápida y estable, y amplio acceso a laboratorios de computación para profesores y alumnos, en horario de clases y fuera de éste. Sólo así, los profesores podrán realizar planificaciones que consideren el uso de tecnologías donde los alumnos sean los que interactúan con ella. Por último, las capacitaciones son indispensables para mejorar las competencias TIC de los profesores, no sólo en el ámbito técnico sino también en el pedagógico. Conocer distintos métodos le da ideas al profesor sobre cómo incorporar las TIC efectivamente a la pedagogía, lo que también tiene influencia en la respuesta de los alumnos.

Estudiar en profundidad la implementación de TIC es fundamental para lograr resultados satisfactorios para profesores y alumnos. Se concluye que las TIC tienen un alto potencial para mejorar aspectos muy relevantes del proceso enseñanza-aprendizaje, sin embargo, el compromiso de la organización al implementarlas debidamente es indispensable para obtener los resultados que se esperan de éstas.

Si bien, se reconoce que el estudio tiene diversas limitaciones, como por ejemplo, el corto período de tiempo de la implementación, el uso de una herramienta TIC específica y que los resultados no son generalizables debido al enfoque del estudio, se considera que los resultados obtenidos son una primera aproximación para llevar a cabo un modelo de integración de TIC que potencie su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de obtener beneficios reales en el aprendizaje de los alumnos escolares chilenos. Sin duda, queda trabajo por realizar para tener un conocimiento profundo acerca del proceso de incorporación de TIC en entornos educativos chilenos, pero se espera que esta investigación sirva como herramienta para que los tomadores de decisiones en esta materia puedan enfocar mejor los esfuerzos y recursos disponibles.

## BIBLIOGRAFÍA

- Akahori, K. (2003). Model and Framework of ICT Use in Schools and Some Problems Based on Empirical Data. *Seminar-Workshop on ICT in the Classroom* (pp. 1–7). Tokyo: Asia and the Pacific Seminar-Workshop on Educational Technology.
- Astudillo, F. (2013). *Consideraciones para la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación en la enseñanza-aprendizaje: Aplicación en el área de Matemática en enseñanza básica*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Balanskat, A., Blamire, R., & Kefala, S. (2006). *The ICT Impact Report. A review of studies of ICT impact on schools in Europe*.
- Barrera-Osorio, F., & Linden, L. L. (2009). The Use and Misuse of Computers in Education: Evidence from a Randomized Controlled Trial of a Language Arts Program. *Policy Research Working Paper Series - The World Bank*.
- Barritt, C., & Alderman, F. L. (2004). *Creating a reusable learning objects strategy: Leveraging information and learning in a knowledge economy* (1st ed.). San Francisco: Pfeiffer.
- BECTA. (2004). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers*. London.
- BECTA. (2006). *The Becta Review 2006: Evidence on the progress of ICT in education*. Coventry.
- BECTA. (2007). *Evaluation of the ICT Test Bed project*. Coventry.
- 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.
- Campuzano, L., Dynarski, M., Agodini, R., & Rall, K. (2009). *Effectiveness of Reading and Mathematics Software Products*.
- 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\\_ri\\_o.pdf](http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_ri_o.pdf)
- Condie, R., & Munro, B. (2007). *The impact of ICT in schools – a landscape review*.
- CONICYT-Fondef. (2008). *TICs para educación en Chile: Resultados del Programa TIC EDU de Fondef*. Santiago.

- Cox, M. J., & Marshall, G. (2007). Effects of ICT: Do we know what we should know? *Education and Information Technologies*, 12(2), 59–70.
- Cox, M., Preston, C., & Cox, K. (1999). What Factors Support or Prevent Teachers from Using ICT in their Classrooms? *British Educational Research Association Annual Conference, University of Sussex*.
- Creswell, J. W. (2003). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (p. 246). SAGE Publications.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory Building From Cases: Opportunities and Challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1), 25–32.
- ENLACES. (2010). *El libro abierto de la informática educativa. Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*. Santiago.
- ENLACES. (2012). *Resultados Nacionales 2011: SIMCE TIC*. Santiago.
- Glaser, B., & Strauss, A. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating , Interpreting , and Reporting Cronbach ' s Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales, (1992), 82–88.
- Harrison, C., Comber, C., Fisher, K., Lewin, C., Lunzer, E., & McFarlane, A. (2002). *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*. London.
- 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(0), 155–192.
- Hepp, P., Hinostroza, E. J., Laval, E., & Rehbein, L. (2004). *Technology in Schools : Education , ICT and the Knowledge Society*. 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). Santiago.
- Hinostroza, E. J., Labbé, C., & López, L. (2008). Traditional and emerging IT applications for learning. *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (pp. 81–96). Springer.
- Jara, I. (2010). Políticas para la informática educativa en las escuelas: elementos clave para su diseño. *El libro abierto de la informática educativa. Lecciones y desafíos de la Red Enlaces* (pp. 51 – 74). Santiago.

- Klieger, A., Ben-Hur, Y., & Bar-Yossef, N. (2009). Integrating Laptop Computers into Classroom: Attitudes, Needs, and Professional Development of Science Teachers—A Case Study. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 187–198.
- 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.
- Korte, W. B., & Hüsing, T. (2007). Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006 : Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries European Schools. *eLearning Papers*, 2(January), 1–6.
- Lai, H.-M., & Chen, C.-P. (2011). Factors influencing secondary school teachers' adoption of teaching blogs.
- Laurillard, D. (2008). Technology Enhanced Learning as a Tool for Pedagogical Innovation. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3).
- Law, N., & Chow, A. (2008). *Teacher characteristics, contextual factors, and how these affect the pedagogical use of ICT*. SpringerLink. Retrieved from <https://springerlink3.metapress.com/content/tlj6302446108513/resource-secured/?target=fulltext.pdf&sid=r55ng5xs0soycjvabpssaf4&sh=www.springerlink.com>
- Law, N., Pelgrum, W. J., & Plomp, T. (2008). Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study, 23(23), 263–277.
- Learnetic & Young Digital Planet. (2011). yAprende. Retrieved from <http://yaprende.com/>
- Libertad y Desarrollo. (2012). Resultados de prueba TIMSS 2011: sistema educativo con debilidades, pero lejos de estar estancado. Retrieved from <http://www.lyd.com/centro-de-prensa/noticias/2012/12/resultados-prueba-timss-2011-sistema-educativo-con-debilidades-pero-lejos-de-estar-estancado/>
- 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.
- Lund Research Ltd. (2013). Laerd Statistics. Retrieved from <https://statistics.laerd.com/>
- Majluf, N. (2011). *Los Desafíos de la Gestión: De lo Formal a lo Sutil*. Mercurio-Aguilar.
- Majluf, N., & Hurtado, M. (2010). *Hacia una mejor gestión en los colegios: Influencia de la cultura escolar sobre la educación*. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- MINEDUC. (2011a). *Resultados PISA 2009 Chile*. Santiago.
- MINEDUC. (2011b). *Marco para la buena enseñanza*. Santiago.
- MINEDUC. (2012). Infoescuela. Retrieved from [www.infoescuela.cl](http://www.infoescuela.cl)
- Morales, P. (2011). El Análisis Factorial en la construcción e interpretación de tests , escalas y cuestionarios. Madrid. Retrieved from <http://www.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/AnalisisFactorial.pdf>
- Nachmias, R., Mioduser, D., Cohen, A., & Tubin, D. (2004). Factors Involved in the Implementation of Pedagogical Innovations Using Technology. *Education and Information Technologies*, 9(3), 291–308.
- Nair, I. (2011). Analysis of Recent Studies Undertaken for Assessing Acceptance of Technology among Teachers using TAM. *International Journal of Computer Applications*, 32(8), 38–46.
- NCES. (2001). *The Nation's Report Card: Mathematics 2000*. Washington DC.
- Núcleo Educativo. (n.d.). yAprende. Retrieved from <http://www.yaprende.cl/>
- OECD. (2012). Education at a Glance 2012: OECD Indicators - Chapter D: The learning environment and organisation of schools - Indicators. Retrieved from <http://www.oecd.org/edu/educationataglance2012oecdindicators-chapterdthelarningenvironmentandorganisationofschools-indicators.htm>
- Papanastasiou, E. C., & Angeli, C. (2008). Evaluating the Use of ICT in Education : Psychometric Properties of the Survey of Factors Affecting Teachers Teaching with Technology ( SFA-T 3 ), 11, 69–86.
- Partnership for 21st century skills. (2009). *P21 Framework definitions* (pp. 1–9).
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J., & McHugh, G. (2004). *The Motivational Effect of ICT on Pupils*.
- 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.
- Pintrich, P. R. (2003). A Motivational Science Perspective on the Role of Student Motivation in Learning and Teaching Contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667–686.

- 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)*.
- Rodríguez, P., Nussbaum, M., & Dombrovskaja, L. (2012). Evolutionary development: a model for the design, implementation, and evaluation of ICT for education programmes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(2), 81–98.
- Rosas, R., Cox, J. C., & Saragoni, C. (2002). *Evaluación de la apropiación y uso de recursos tecnológicos del Proyecto Enlaces por parte de las unidades educativas*. Santiago.
- Schiefele, U. (1991). Interest , Learning , and Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 299–323.
- Severin, E. (2010). *Tecnologías de La Información y La Comunicación ( TICs ) en Educación. Marco Conceptual e Indicadores*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: grounded theory procedures and techniques*. (SAGE, Ed.) (pp. 17–32). Newbury Park, California.
- Toro, P. (2010). Enlaces: contexto, historia y memoria. *El libro abierto de la informática educativa. Lecciones y desafíos de la Red Enlaces* (pp. 38 – 50). Santiago.
- Trucano, M. (2005). *Knowledge Maps: ICTs in Education*. Washington DC.
- 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.
- Underwood, J., Baguley, T., Banyard, P., Dillon, G., Farrington-flint, L., Geyt, G. Le, Murphy, J., et al. (2010). *Understanding the Impact of Technology : Learner and School Level Factors Other*.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
- 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. Evaluation*. Washington: Information for Development Program.
- Wang, Q. (2008). A generic model for guiding the integration of ICT into teaching and learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(4), 411–419.
- Webb, M., & Cox, M. (2004). A review of pedagogy related to information and communications technology. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), 235–286.

- Wenglinsky, H. (1998). *Does it compute? The Relationship Between Educational Technology and Student Achievement in Mathematics* (Vol. 39, pp. 6–7, 16, 1). Princeton.
- Wong, E. M. L., & Li, S. C. (2006). Is ICT a Lever for Educational Change? A Study of the Impact of ICT Implementation on Teaching and Learning in Hong Kong. *Informatics in Education*, 5(2), 317–336.
- Zhao, Y., Yan, B., & Lei, J. (2008). The logic and logic model of technology evaluation. *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Springer.

**ANEXOS**

## ANEXO A: PLATAFORMA YAPRENDE

The screenshot shows the 'Ingreso de profesores' (Teacher Login) page on the yAprende platform. At the top, there is a blue header with the yAprende logo and the tagline 'Powered by yTeach'. Below the header is a navigation bar with links for 'Mi yAprende', 'Más Recursos', 'Ayuda de yAprende', and a 'Shopping Cart' icon. The main content area is a light gray box containing the login form. The form has two input fields: 'Nombre de usuario' (Username) and 'Contraseña' (Password). Below these fields is an 'Iniciar sesión' (Log In) button and a checkbox labeled 'Recuérdeme' (Remember me). There are also two links: '¿Olvidó su contraseña?' (Forgot your password?) and 'Crear una nueva cuenta' (Create a new account).

Figura A-0-1 Interfaz de acceso para profesores

The screenshot shows the 'Tareas' (Tasks) page on the yAprende platform. At the top, there is a blue header with the yAprende logo and the tagline 'El futuro de la Educación es hoy'. Below the header is a white box containing the task access form. The form has four input fields: 'Rut:', '(ej.12345678-k):', 'Nombre Completo:', and 'Clave:'. Below these fields is an 'Ingresar' (Log In) button. To the right of the form is a list of instructions:

- Haz clic en el botón Start para recibir comenzar tu tarea.
- Una vez que hayas completado todas las actividades, haz clic en el link Cerrar la tarea para la clase en la parte superior de la pantalla. Tus resultados se enviarán a tu profesor.

Below the instructions is an orange box with the following text:

**¡Advertencia!**  
Si ingresas nuevamente a la misma tarea, deberá completarla desde el principio.  
Si no cierras la tarea haciendo click sobre Cerrar la tarea para la clase, tus datos no se guardarán.

At the bottom of the page, there is a footer with the text 'Todos los Derechos Reservados 2013 - Núcleo Educativo' and the logo of 'NÚCLEO EDUCATIVO S.A. Soluciones de Aprendizaje'.

Figura A-0-2 Interfaz de acceso para alumnos

Página de inicio » Resultados de búsqueda

Mostrar recursos según el criterio...

24/7 English

Curriculum Universal

Segundo Ciclo Básico

- Ciencias Naturales (399)
  - Matemáticas (551)
  - Science (1496)
  - Matemáticas (3131)

Educación Media 1

- Biología (299)
- Física (193)
- Química (114)
- Matemáticas (300)
- Biology (3158)
- Physics (2306)
- Chemistry (2348)
- Matemática (3317)

Educación Media 2

- Biología (193)
- Física (202)
- Química (248)
- Matemáticas (63)
- Biology (3392)
- Physics (3275)
- Chemistry (3296)
- Matemática (3052)

Categorías

- Show purchased resources
- Show only free resources

Árbol de contenidos

- 1. Las humanas como organismos (70)
  - 1. Drogas y salud (20)
  - 2. Reproducción humana (24)
  - 3. Desarrollo de feto (23)
- II. Las plantas como organismos (22)
- III. Series vivas en su ambiente (78)
- IV. Agrupación y clasificación de materiales (80)
- V. Cambios en los materiales (33)
- VI. Patrones de comportamiento (30)
- VII. Fuerzas y movimiento (32)
- VIII. Recursos energéticos y transferencia de energía (34)

Categorías

Tipo de recurso

Página del estudiante (20)

Mostrar: 30 | 60 | 90

Ordenar por: Título | Tipo de Recurso

Recursos: 1 - 20 Total: 20

Desarrollo del embrión [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

Desarrollo fetal [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

Disolventes [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

División celular [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

El alcohol [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

El ciclo menstrual [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

El sistema reproductor masculino [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

El sistema reproductor femenino [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

Fecundación [Página del estudiante](#)  
[Reproducir >](#)

Figura A-0-3 Vista de buscador de contenidos

Página de inicio | Detalles del recurso

« Recursos en la Secuencia didáctica

- La pubertad en las mujeres
- La pubertad en los hombres
- Las hormonas sexuales
- El sistema reproductor femenino
- El sistema reproductor masculino
- Las Funciones de Reproducción

La pubertad en las mujeres

1 En la pubertad, aumenta la producción de estrógenos en las mujeres. Esta hormona activa el desarrollo de las características sexuales fenotípicas de la mujer.

Los estrógenos son hormonas sexuales femeninas, producidas por gónadas llamadas ovarios.

La pubertad en las mujeres

HFE  
HL  
estrógenos  
progesterona

00:00 | 01:31

abc menstruación abc ovulación

Observa cómo los niveles de estrógeno en la sangre cambian según la edad. Arrastra hacia la derecha el puntero.

concentración de estrógeno pg/ml.

primera menstruación menopausia

0 10 20 30 40 50 60 70 80 edad [años]

Figura A-0-4 Ejemplo de objeto de aprendizaje

Página de inicio » Mis Secuencias didácticas » Editar Secuencia didáctica » Agregar recursos

Mostrar: 30 | 60 | 90 Ordenar por: Título | Tipo de Recurso

**Mostrar recursos según el criterio...**

Ingrese una palabra clave

**24/7 English**

**Curriculum Universal**

Segundo Ciclo Básico

- Ciencias Naturales (399)
- Matemáticas (551)
- Science (1866)
- Mathematics (3131)

Educación Media 1

- Biología (399)
- Física (198)
- Química (114)
- Matemáticas (802)
- Biology (3186)
- Physics (3205)
- Chemistry (2345)
- Mathematics (3817)

Educación Media 2

- Biología (198)
- Física (202)
- Química (240)
- Matemáticas (63)
- Biology (3382)
- Physics (3275)
- Chemistry (3296)
- Mathematics (3052)

**Categorías**

**Mis Marcadores**

**Mis Contenidos Creados**

Show purchased resources

Show only free resources

**Categorías**

Tipo de recurso:

Mostrar todo

Recursos: 1 - 30 Total: 69 1 2 3 >

**[Presentación]**  
**Desarrollo del feto**  
[entrar](#)

[Agregar >>](#)

**[Actividad Interactiva]**  
**Afirmaciones acerca de la menstruación**  
[entrar](#)

[Agregar >>](#)

**[Leción]**  
**Desarrollo del feto**  
[entrar](#)

[Agregar >>](#)

**[Animación]**  
**Coito**  
[entrar](#)

**Secuencia didáctica: blabla**

**[Página del estudiante]**  
**Fecundación**  
[entrar](#)

[<< Quitar](#)

**[Actividad Interactiva]**  
**Afirmaciones sobre la implantación**  
[entrar](#)

[<< Quitar](#)

**[Actividad Interactiva]**  
**Del óvulo al embrión**  
[entrar](#)

[<< Quitar](#)

**[Página del estudiante]**  
**Desarrollo del embrión**  
[entrar](#)

[<< Quitar](#)

Figura A-0-5 Vista de creación de secuencia didáctica

Mi yAprende Más Recursos Ayuda de yAprende Shopping Cart

Página de inicio » Mis Tareas para la Clase » Todas [Crear una nueva Tarea para la Clase](#)

**Mis categorías**

Agregar categoría:

**Categorías por defecto**

- Todas (13)
- Publicado (0)
- Mis favoritos (0)

**Categorías de usuario**

Usted aún no ha definido ninguna categoría

**Tareas para la Clase para los estudiantes**

Sus estudiantes puede acceder a sus Tareas para la Clase en el siguiente sitio web:

[www.yaprende.cl/tareas.asp](http://www.yaprende.cl/tareas.asp)

Nombre	Fecha de creación	El código de acceso	Ver
<input type="checkbox"/> <b>celula</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	05/12/2012	celula	26 Ver
<input type="checkbox"/> <b>evolucion</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	05/12/2012	evolucion	25 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Seres vivos</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	05/12/2012	seresvivos	51 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Fotosíntesis</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	12/10/2012	fotosintesis1	140 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Flujos de energía y materia en los ecosistemas</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	12/10/2012	energiamateria	50 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Drogas</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	12/10/2012	drogas1	28 Ver
<input type="checkbox"/> <b>tarea_5</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	05/09/2012	5tarea	12 Ver
<input type="checkbox"/> <b>ayuda</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	29/08/2012	ayuda	0 Ver
<input type="checkbox"/> <b>tarea_4</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	24/08/2012	4tarea	28 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Tarea_3</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	08/08/2012	3tarea	27 Ver
<input type="checkbox"/> <b>tarea2</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	03/08/2012	2tarea	40 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Tarea_1</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	03/08/2012	1tarea	52 Ver
<input type="checkbox"/> <b>Ejemplo para clase</b> [Bloqueada] (All resources purchased) Vista previa   Editar   Crear Acceso Rápido   Bloquear / Desbloquear   Borrar	25/07/2012	tarea1naturaleza	47 Ver

Figura A-0-6 Resumen de tareas creadas por un profesor

**ANEXO B: IMPLEMENTACIÓN DE LA PLATAFORMA**

Figura B-0-1 Fotos de la implementación en establecimientos



Figura B-0-2 Fotos de la implementación en establecimientos



Figura B-0-3 Fotos de la implementación en establecimientos



Figura B-0-4 Fotos de la implementación en establecimientos

## ANEXO C: ENCUESTAS

### Anexo C.1. Visión y competencias TIC del profesor

Estimado(a) profesor(a):

A continuación encontrará una serie de conceptos sobre el uso de tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Marque una X en el recuadro que corresponda considerando que una mayor cercanía a un extremo significa mayor grado de acuerdo con él. NO EXISTEN RESPUESTAS MÁS CORRECTAS QUE OTRAS.

-2 -1 0 +1 +2

1	Tecnología como apoyo en métodos pedagógicos y didácticos de enseñanza	No tiene relevancia							Es fundamental
2	Comodidad con el uso de tecnología como herramienta en la enseñanza y aprendizaje	Me siento muy incómodo(a)							Me siento muy cómodo(a)
3	Entusiasmo por el uso de la tecnología para enseñar	No me entusiasma para nada							Me entusiasma mucho
4	Valor de la tecnología como herramienta para los profesores	No tiene valor							Es muy valiosa
5	Cambios en la forma de enseñanza debido a la tecnología	No habrá ningún cambio en mi forma de enseñar							Cambiará totalmente mi forma de enseñar
6	Cambios en la forma de aprender de mis alumnos	No habrá ningún cambio en su forma de aprender							Cambiará totalmente su forma de aprender
7	Tecnología como apoyo a los alumnos para la efectividad de su aprendizaje	No tiene efectos en la efectividad de su aprendizaje							Permite mayor efectividad en su aprendizaje
8	Tecnología como apoyo a los profesores para la efectividad de su enseñanza	No tiene efectos en la efectividad de mi enseñanza							Permite mayor efectividad en mi enseñanza
9	Conveniencia del uso de tecnología para la buena enseñanza	No es conveniente pues crea problemas técnicos							Es muy conveniente
10	Uso de tecnología como herramienta para mejorar la enseñanza y el aprendizaje	Soy escéptico(a) de sus beneficios							Estoy convencido(a) de sus beneficios
11	Conveniencia del uso de tecnología para el aprendizaje de los alumnos	No es conveniente pues no es fácil de usar							Es muy conveniente

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.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
12	Puedo seleccionar programas computacionales adecuados para utilizar en mi enseñanza.	1	2	3	4	5
13	Puedo utilizar PowerPoint en mis clases.	1	2	3	4	5
14	Puedo desarrollar actividades con uso de tecnología para mis alumnos.	1	2	3	4	5
15	Puedo enseñarles a mis alumnos a seleccionar programas computacionales adecuados para utilizar en sus trabajos.	1	2	3	4	5
16	Puedo utilizar Internet en mis clases para satisfacer ciertos objetivos de aprendizaje.	1	2	3	4	5
17	El computador puede ayudar a los alumnos a entender conceptos más fácilmente.	1	2	3	4	5
18	Me siento muy cómodo utilizando tecnología en mi vida cotidiana.	1	2	3	4	5
19	Si algo sucede mientras estoy usando alguna tecnología, sabría cómo solucionar el problema.	1	2	3	4	5
20	Soy autodidacta en el uso de tecnología: No necesito que me enseñen para saber cómo utilizar una cierta tecnología.	1	2	3	4	5
21	Me siento incómodo utilizando tecnología frente a mis alumnos.	1	2	3	4	5

## Anexo C.2. Evaluación de 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 Ciencias Naturales 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	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
	Explique las razones de la nota asignada

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>
	Explique las razones de la nota asignada

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>
	Explique las razones de la nota asignada

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>
	Explique las razones de la nota asignada

### Anexo C.3. Participación de los alumnos y Motivación

A continuación encontrarás una serie de afirmaciones sobre la asignatura de **Ciencias Naturales** 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.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
PA1	Siempre hago las tareas que manda el profesor de <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
PA2	Si tengo dudas sobre los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> le pregunto al profesor en la clase.	1	2	3	4	5
PA3	Si no entiendo algo de los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> , le pregunto a alguien o lo busco en internet.	1	2	3	4	5
PA4	Si me resultan fáciles los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> trato de hacer ejercicios más difíciles.	1	2	3	4	5
PA5	Si me resultan difíciles los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> estudio más para no atrasarme con respecto a mis compañeros.	1	2	3	4	5
PA6	Cuando me gustan los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> busco aprender más de lo que me enseñan en la clase.	1	2	3	4	5
PA7	Cuando hay prueba de <b>Ciencias Naturales</b> estudio sólo de la materia que pasamos en clases y no busco información adicional.	1	2	3	4	5
PA8	Cuando no entiendo algo de <b>Ciencias Naturales</b> pido que me expliquen hasta entenderlo.	1	2	3	4	5
PA9	Cuando me equivoco en ejercicios de <b>Ciencias Naturales</b> busco el error y lo corrijo.	1	2	3	4	5
PA10	Cuando el contenido de <b>Ciencias Naturales</b> es difícil, no me esfuerzo por de aprenderla.	1	2	3	4	5

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
MOT1	No importa si el contenido de <b>Ciencias Naturales</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>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
MOT3	No importa cuánto esfuerzo haga, no puedo aprender <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
MOT4	Cuando las actividades de <b>Ciencias Naturales</b> son muy difíciles, me rindo y hago sólo las partes fáciles.	1	2	3	4	5
MOT5	Durante las actividades de <b>Ciencias Naturales</b> , prefiero preguntarle a otras personas la respuesta en vez de pensarla por mí mismo.	1	2	3	4	5
MOT6	Cuando creo que la materia de <b>Ciencias Naturales</b> es difícil, no trato de aprenderla.	1	2	3	4	5
MOT7	Voy a tener una nota excelente en <b>Ciencias Naturales</b> este año.	1	2	3	4	5
MOT8	Estoy seguro de que puedo entender los conceptos básicos de <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
MOT9	Estoy seguro de que me puedo hacer las tareas y pruebas de <b>Ciencias Naturales</b> de forma excelente.	1	2	3	4	5
MOT10	Estoy seguro de que voy a lograr las habilidades de <b>Ciencias Naturales</b> este año.	1	2	3	4	5
MOT11	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es importante porque las puedo usar en mi vida diaria.	1	2	3	4	5
MOT12	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es importante porque me hace pensar.	1	2	3	4	5
MOT13	Lo que más me satisface en <b>Ciencias Naturales</b> es tratar de aprender la materia lo más profundamente posible.	1	2	3	4	5
MOT14	En <b>Ciencias Naturales</b> prefiero las actividades que me desafían para poder aprender cosas nuevas.	1	2	3	4	5
MOT15	En <b>Ciencias Naturales</b> prefiero las actividades que despiertan mi curiosidad, aunque sean difíciles de aprender.	1	2	3	4	5
MOT16	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es muy importante para mí.	1	2	3	4	5
MOT17	La asignatura de <b>Ciencias Naturales</b> es muy interesante.	1	2	3	4	5
MOT18	Me fascina la asignatura de <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
MOT19	Puedo ver cómo aplicar a la vida real lo que estamos pasando en <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5
MOT20	Las clases de <b>Ciencias Naturales</b> no son muy interesantes.	1	2	3	4	5
MOT21	Las clases de <b>Ciencias Naturales</b> se me hacen eternas.	1	2	3	4	5
MOT22	Disfruto mucho las clases de <b>Ciencias Naturales</b> .	1	2	3	4	5

### Anexo C.4. Percepciones de uso, Satisfacción y Cambio de rol<sup>8</sup>

A continuación encontrarás una serie de afirmaciones sobre el uso de la plataforma yAprende en el colegio. Para cada afirmación marca una X en el recuadro que corresponda según tu nivel de acuerdo. NO EXISTEN RESPUESTAS MÁS CORRECTAS QUE OTRAS

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
UTIL1	La plataforma de yAprende me permite aprender más rápidamente	1	2	3	4	5
UTIL 2	La plataforma yAprende me permite aprender más profundamente	1	2	3	4	5
UTIL 3	La plataforma yAprende me ayuda a tener mejores resultados en el colegio	1	2	3	4	5
UTIL 4	La plataforma yAprende me permite aprender los contenidos con mayor facilidad	1	2	3	4	5
UTIL 5	Pienso que la plataforma de yAprende es útil para mis estudios en el colegio.	1	2	3	4	5
UTIL 6	Ingresar a la plataforma yAprende es fácil: no he tenido problemas	1	2	3	4	5
FU1	La interacción con la plataforma yAprende es clara y comprensible	1	2	3	4	5
FU2	Es fácil entender las instrucciones que me entrega la plataforma yAprende	1	2	3	4	5

<sup>8</sup> UTIL: Utilidad; FU: Facilidad de uso; DISF: Disfrute; SAT: Satisfacción; CROL: Cambio de rol

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
FU3	Pienso que la plataforma yAprende es fácil de usar	1	2	3	4	5
FU4	Es fácil lograr que la plataforma yAprende haga lo que yo quiero que haga	1	2	3	4	5
DISF1	Me gusta utilizar la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
DISF2	Utilizar la plataforma yAprende es una manera entretenida de aprender	1	2	3	4	5
DISF3	Me agrada cuando las tareas o actividades en clases son a través de la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
DISF4	Utilizo la plataforma yAprende más por interés propio que por un deber	1	2	3	4	5
SAT1	El trabajo en el colegio es más interesante cuando se utiliza plataforma yAprende	1	2	3	4	5
SAT2	Me dan más ganas de ir a clases cuando se utiliza plataforma yAprende	1	2	3	4	5
SAT3	Pienso que las actividades de la plataforma yAprende son fomes	1	2	3	4	5
SAT4	Me gusta que las tareas para la casa sean a través de la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
SAT5	Me gusta poder ingresar a la plataforma yAprende cuando yo quiera	1	2	3	4	5
SAT6	Me ha gustado utilizar la plataforma yAprende para los ramos del colegio	1	2	3	4	5
SAT7	Me gusta que la plataforma yAprende me permita ir a mi propio ritmo	1	2	3	4	5
CROL1	Pongo más atención en clases cuando se utiliza plataforma yAprende	1	2	3	4	5
CROL2	Participo más en clases cuando se utiliza la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
CROL3	He podido repasar mejor la materia para la prueba gracias a la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
CROL4	Me desordeno más en clases cuando utilizamos la plataforma yAprende	1	2	3	4	5
CROL5	Hago más las tareas cuando el profesor las da a través de la plataforma de yAprende	1	2	3	4	5
CROL6	Con la plataforma yAprende he podido profundizar más la materia	1	2	3	4	5
CROL7	Cuando utilizo la plataforma yAprende puedo trabajar más tiempo sin distraerme	1	2	3	4	5

## ANEXO D: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CUANTITATIVA

En esta sección se mostrarán los procedimientos para formar las escalas y supuestos de cada prueba realizada.

### **Anexo D.1. Escala de Motivación**

#### a) Análisis Factorial

Se realizó Análisis Factorial con el método de extracción de Componentes Principales y rotación Varimax. Debido a que se realizó el procedimiento en conjunto con la implementación en el área de Matemática, y como el objetivo era generar una única escala para ambas asignaturas, se utilizaron las respuestas de los alumnos en ambas áreas, y en las dos instancias de medición (antes y después de la intervención).

El análisis factorial identificó 4 factores principales. Los ítems que no presentaban una carga predominante en un solo factor (mayor a 0.5), o eran contradictorios con la literatura fueron eliminados. Los ítems eliminados fueron el 1, 14, 15 y 19. La Tabla D-0-2 muestra las escalas formadas a partir del análisis factorial, y sus cargas en cada factor. Es necesario recalcar que la escala de Valor por el aprendizaje fue posteriormente eliminada debido a errores en su formación inicial.

El modelo generado cumple con los criterios de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.6$ ) y con la prueba de esfericidad de Bartlett (valor- $p < 0.05$ ), tal como indica la Tabla D-0-1. Además, el Alfa de Cronbach para las escalas de Autoeficacia, Expectativas de desempeño e Interés situacional fueron 0.847, 0.791 y 0.875, respectivamente ( $>0.7$ ).

Tabla D-0-1 KMO y prueba de Bartlett de escala de Motivación

<b>KMO y prueba de Bartlett</b>	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,895
Prueba de esfericidad de Bartlett (Sig.)	,000

Tabla D-0-2 Análisis Factorial de escala de Motivación

	Ítem	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
AUTOEFICACIA	Mot 2	No estoy seguro de poder entender conceptos difíciles de <b>Ciencias Naturales</b> .	0,663		
	Mot 3	No importa cuánto esfuerzo haga, no puedo aprender <b>Ciencias Naturales</b> .	0,756		
	Mot 4	Cuando las actividades de <b>Ciencias Naturales</b> son muy difíciles, me rindo y hago sólo las partes fáciles.	0,772		
	Mot 5	Durante las actividades de <b>Ciencias Naturales</b> , prefiero preguntarles a otras personas la respuesta en vez de pensarla por mí mismo.	0,701		
	Mot 6	Cuando creo que la materia de <b>Ciencias Naturales</b> es difícil, no trato de aprenderla.	0,77		
EXPECATIVAS DE DESEMPEÑO	Mot 7	Voy a tener una nota excelente en <b>Ciencias Naturales</b> este año.			0,789
	Mot 8	Estoy seguro de que puedo entender los conceptos básicos de <b>Ciencias Naturales</b> .			0,531
	Mot 9	Estoy seguro de que puedo hacer las tareas y pruebas de <b>Ciencias Naturales</b> de forma excelente.			0,761
	Mot 10	Estoy seguro de que voy a lograr las habilidades de <b>Ciencias Naturales</b> este año.			0,740
VALOR POR EL APRENDIZAJE	Mot 11	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es importante porque las puedo usar en mi vida diaria.		0,789	
	Mot 12	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es importante porque me hace pensar.		0,760	
	Mot 13	Lo que más me satisface en <b>Ciencias Naturales</b> es tratar de aprender la materia lo más profundamente posible.		0,642	
	Mot 16	Aprender <b>Ciencias Naturales</b> es muy importante para mí.		0,700	
INTERÉS SITUACIONAL	Mot 17	La asignatura de <b>Ciencias Naturales</b> es muy interesante.		0,695	
	Mot 18	Me fascina la asignatura de <b>Ciencias Naturales</b> .		0,760	
	Mot 20	Las clases de <b>Ciencias Naturales</b> no son muy interesantes.		0,577	
	Mot 21	Las clases de <b>Ciencias Naturales</b> se me hacen eternas.		0,663	
	Mot 22	Disfruto mucho las clases de <b>Ciencias Naturales</b> .		0,749	

b) Supuestos del test-t de muestras pareadas.

i) Ausencia de *outliers* en la diferencia de los valores pareados

Tabla D-0-3 *Outliers* identificados en escalas de Motivación

<b>Establecimiento</b>	<b>Autoeficacia</b>	<b>Expectativas de desempeño</b>	<b>Interés situacional</b>
EE1	20, 27, 39	11, 27, 39	11
EE2	52, 65, 70, 73	46, 47, 51, 54, 64, 65, 73	45, 73
EE3	97		102
EE4			146

Luego de un análisis caso a caso se eliminaron los siguientes:

- Auto-eficacia: 20, 39, 52, 73, 97
- Expectativas de desempeño: 11, 27, 39, 51, 63, 64, 65, 73
- Interés situacional: 11, 27, 73, 146.

Las razones son, principalmente, por asignar el mismo puntaje extremos (1 ó 5) en todos los ítems de la escala, en alguna de las dos instancias de medición. O bien, por haber realizado “patrones” de respuesta, como por ejemplo, marcar: 1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 2, 1, etc. en toda la encuesta.

ii) Distribución normal de las diferencias entre los valores pareados

En primer lugar, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, donde la hipótesis nula es que la diferencia de las medias distribuye normal. Por lo tanto, para aceptar la hipótesis con un 95% de confianza, el valor-p debe ser mayor a 0.05. Como se ve en la Tabla D-0-4, en dos casos se rechaza la hipótesis nula (Establecimientos EE1 y EE2 en la escala de Expectativas de desempeño). Por lo que se procedió a realizar la prueba de normalidad según los estadísticos de Curtosis y Asimetría en estos casos. Según estos

indicadores, el  $z = \frac{\text{Estadístico}}{\text{Error tipificado}}$  debe ser menor que el valor absoluto de 2.58, para considerar que los datos son normales con un 99% de confianza. Los resultados se muestran en la Tabla D-0-5, donde se observa que en ambos casos se cumple con el criterio. Por lo tanto, se decidió aceptar la normalidad de las diferencias de las medias, considerando también la robustez de la prueba t ante desviaciones de la normalidad (Lund Research Ltd, 2013).

Tabla D-0-4 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk para escala de Motivación

Escala	Establecimiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
AUTO- EFICACIA	EE1	,944	30	,113
	EE2	,956	28	,272
	EE3	,974	36	,556
	EE4	,956	31	,229
EXPECTATIVAS DE DESEMPEÑO	EE1	,913	29	,020
	EE2	,884	25	,008
	EE3	,944	37	,060
	EE4	,973	31	,618
INTERÉS SITUACIONAL	EE1	,946	32	,113
	EE2	,933	29	,065
	EE3	,945	37	,066
	EE4	,968	30	,484

Tabla D-0-5 Prueba de normalidad según asimetría y curtosis para Motivación

<b>Establecimiento</b>	<b>Descriptivo</b>	<b>Estadístico</b>	<b>Error tipificado</b>	<b>z</b>
EE1	Asimetría	,807	,434	1,860
	Curtosis	,393	,845	0,465
EE2	Asimetría	,606	,464	1,307
	Curtosis	,384	,902	0,426

## **Anexo D.2. Escala de Participación en el aprendizaje**

### a) Análisis Factorial

Se realizó el mismo procedimiento que en la escala de Motivación.

El análisis factorial identificó 2 factores principales. Los ítems que no presentaban una carga predominante en un solo factor (mayor a 0.5), o eran contradictorios con la literatura fueron eliminados. Los ítems eliminados fueron el 7 y 10. La Tabla D-0-7 muestra las escalas formadas a partir del análisis factorial, y sus cargas en cada factor.

El modelo generado cumple con los criterios de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.6$ ) y con la prueba de esfericidad de Bartlett (valor- $p < 0.05$ ), tal como indica la Tabla D-0-6.

Además, el Alfa de Cronbach para las escalas de Compromiso y Proactividad fue de 0.939 y 0.956, respectivamente ( $>0.7$ ).

Tabla D-0-6 KMO y prueba de Bartlett de escala de Participación

<b>KMO y prueba de Bartlett</b>	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,798
Prueba de esfericidad de Bartlett (Sig.)	,000

Tabla D-0-7 Análisis Factorial de escala de Participación

	Ítem		Factor 1	Factor 2
COMPROMISO	PA 1	Siempre hago las tareas que manda el profesor de <b>Ciencias Naturales</b> .	0,518	
	PA 2	Si tengo dudas sobre los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> le pregunto al profesor en la clase.	0,809	
	PA 8	Cuando no entiendo algo de <b>Ciencias Naturales</b> pido que me expliquen hasta entenderlo.	0,798	
	PA 9	Cuando me equivoco en ejercicios de <b>Ciencias Naturales</b> busco el error y lo corrijo.	0,613	
PROACTIVIDAD	PA 3	Si no entiendo algo de los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> , le pregunto a alguien o lo busco en internet.		0,622
	PA 4	Si me resultan fáciles es los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> trato de hacer ejercicios más difíciles.		0,72
	PA 5	Si me resultan difíciles los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> estudio más para no atrasarme con respecto a mis compañeros.		0,503
	PA 6	Cuando me gustan los contenidos de <b>Ciencias Naturales</b> busco aprender más de lo que me enseñan en la clase.		0,719

b) Supuestos del test-t de muestras pareadas

i) Ausencia de *outliers* en la diferencia de los valores pareados

Tabla D-0-8 *Outliers* identificados en escala de Participación

<b>Establecimiento</b>	<b>Compromiso</b>	<b>Proactividad</b>
EE1	11, 39	11, 27, 35
EE2	44, 62	
EE3	102	115
EE4	119, 147	

Luego de un análisis caso a caso se eliminaron los siguientes:

- Compromiso: 11, 39
- Proactividad: 11, 27, 35
- Interés situacional: 11, 27, 73, 146.

La razón fue, principalmente, por asignar el mismo puntaje extremos (1 ó 5) en todos los ítems de la escala, en alguna de las dos instancias de medición.

ii) Distribución normal de las diferencias entre los valores pareados

En primer lugar, se realizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, donde la hipótesis nula es que la diferencia de las medias distribuye normal. Por lo tanto, para aceptar la hipótesis con un 95% de confianza, el valor-p debe ser mayor a 0.05. Como se ve en la Tabla D-0-9, se rechaza la hipótesis nula en la escala de Practividad para el EE1, por lo que se procedió a realizar la prueba de normalidad según los estadísticos de Curtosis y Asimetría en estos casos. La Tabla D-0-10 muestra que según este criterio los datos sí son normales, con un 99% de confianza, ya que  $z$  es menor que el valor absoluto de 2.58. Se

decidió aceptar la normalidad de las diferencias de las medias, considerando también la robustez de la prueba t ante desviaciones de la normalidad (Lund Research Ltd, 2013).

Tabla D-0-9 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para escala de Participación

Escala	Establecimiento	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
COMPROMISO	EE1	,973	30	,631
	EE2	,933	30	,060
	EE3	,952	37	,109
	EE4	,940	32	,075
PROACTIVIDAD	EE1	,898	22	,027
	EE2	,929	25	,082
	EE3	,951	29	,190
	EE4	,944	31	,109

Tabla D-0-10 Prueba de normalidad según asimetría y curtosis para Proactividad

Establecimiento	Descriptivo	Estadístico	Error tipificado	z
EE1	Asimetría	-,261	,491	-0,532
	Curtosis	-1,221	,953	-1,282

### Anexo D.3. Escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma

#### a) Análisis Factorial

Se realizó el análisis factorial utilizando como método de extracción Componentes Principales y rotación Varimax.

El análisis factorial identificó 2 factores principales: Utilidad y Disfrute no fueron separados. A pesar de esto, se decidió realizar el análisis por separado para ser consistente con la literatura.

No hubo que eliminar ningún ítem. La Tabla D-0-12 muestra las escalas formadas a partir del análisis factorial, y sus cargas en cada factor.

El modelo generado cumple con los criterios de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.6$ ) y con la prueba de esfericidad de Bartlett (valor- $p < 0.05$ ), tal como indica la Tabla D-0-11. Además, el Alfa de Cronbach para Utilidad, Facilidad y Disfrute fue 0.902, 0.828 y 0.837, respectivamente ( $>0.7$ ).

Tabla D-0-11 KMO y prueba de Bartlett para escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma

<b>KMO y prueba de Bartlett</b>	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,923
Prueba de esfericidad de Bartlett (Sig.)	,000

Tabla D-0-12 Análisis Factorial de escala de Percepciones sobre el uso de la plataforma

	Ítem		Factor 1	Factor 2
UTILIDAD	UTIL 1	La plataforma de yAprende me permite aprender más rápidamente	0,734	
	UTIL 2	La plataforma yAprende me permite aprender más profundamente	0,698	
	UTIL 3	La plataforma yAprende me ayuda a tener mejores resultados en el colegio	0,666	
	UTIL 4	La plataforma yAprende me permite aprender los contenidos con mayor facilidad	0,76	
	UTIL 5	Pienso que la plataforma de yAprende es útil para mis estudios en el colegio.	0,689	
FACILIDAD DE USO	FU 1	Ingresar a la plataforma yAprende es fácil: no he tenido problemas		0,535
	FU 2	La interacción con la plataforma yAprende es clara y comprensible		0,757
	FU 3	Es fácil entender las instrucciones que me entrega la plataforma yAprende		0,566
	FU 4	Pienso que la plataforma yAprende es fácil de usar		0,765
	FU 5	Es fácil lograr que la plataforma yAprende haga lo que yo quiero que haga		0,827
DISFRUTE	DISF 1	Me gusta utilizar la plataforma yAprende	0,75	
	DISF 2	Utilizar la plataforma yAprende es una manera entretenida de aprender	0,795	
	DISF 3	Me agrada cuando las tareas o actividades en clases son a través de la plataforma yAprende	0,751	
	DISF 4	Utilizo la plataforma yAprende más por interés propio que por un deber	0,569	

#### **Anexo D.4. Escala de Cambio de rol**

##### a) Análisis Factorial

Se realizó el análisis factorial utilizando como método de extracción Componentes Principales y rotación Varimax.

El análisis factorial identificó 1 solo factor, y se eliminó el ítem 4 debido a que no presentaba una carga alta en un solo factor. La Tabla D-0-14 muestra las escalas formadas a partir del análisis factorial, y sus cargas en cada factor.

El modelo generado cumple con los criterios de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.6$ ) y con la prueba de esfericidad de Bartlett (valor- $p < 0.05$ ), tal como indica la Tabla D-0-13. Además el Alfa de Cronbach para la escala fue de 0.819 ( $>0.7$ ).

Tabla D-0-13 KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para la escala de Cambio de rol

<b>KMO y prueba de Bartlett</b>	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,815
Prueba de esfericidad de Bartlett (Sig.)	,000

Tabla D-0-14 Análisis Factorial para la escala de Cambio de rol

	Ítem		Factor 1
CAMBIO DE ROL	CROL 1	Pongo más atención en clases cuando se utiliza plataforma yAprende	0,77
	CROL 2	Participo más en clases cuando se utiliza la plataforma yAprende	0,715
	CROL 3	He podido repasar mejor la materia para la prueba gracias a la plataforma yAprende	0,768
	CROL 5	Hago más las tareas cuando el profesor las da a través de la plataforma de yAprende	0,686
	CROL 6	Con la plataforma yAprende he podido profundizar más la materia	0,798
	CROL 7	Cuando utilizo la plataforma yAprende puedo trabajar más tiempo sin distraerme	0,742

### Anexo D.5. Escala de Satisfacción

#### a) Análisis Factorial

Se realizó el análisis factorial utilizando como método de extracción Componentes Principales y rotación Varimax.

El análisis factorial identificó 1 solo factor y no hubo que eliminar ningún ítem. La Tabla D-0-16 muestra las escalas formadas a partir del análisis factorial, y sus cargas en cada factor.

El modelo generado cumple con los criterios de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.6$ ) y con la prueba de esfericidad de Bartlett (valor-p  $< 0.05$ ), tal como indica la Tabla D-0-15. Además, el Alfa de Cronbach de la escala fue de 0.861 ( $> 0.7$ ).

Tabla D-0-15 KMO y prueba de esfericidad de Bartlett para escala de Satisfacción

<b>KMO y prueba de Bartlett</b>	
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	,872
Prueba de esfericidad de Bartlett (Sig.)	,000

Tabla D-0-16 Análisis Factorial para escala de Satisfacción

	Ítem		Factor 1
SATISFACCIÓN CON EL USO DEL SISTEMA	SAT 1	El trabajo en el colegio es más interesante cuando se utiliza plataforma yAprende	0,796
	SAT 2	Me dan más ganas de ir a clases cuando se utiliza plataforma yAprende	0,653
	SAT 3	Pienso que las actividades de la plataforma yAprende son fomes	0,598
	SAT 4	Me gusta que las tareas para la casa sean a través de la plataforma yAprende	0,790
	SAT 5	Me gusta poder ingresar a la plataforma yAprende cuando yo quiera	0,651
	SAT 6	Me ha gustado utilizar la plataforma yAprende para los ramos del colegio	0,883
	SAT 7	Me gusta que la plataforma yAprende me permita ir a mi propio ritmo	0,750

### Anexo D.5. Registros escolares

#### a) Supuestos para la prueba ANCOVA

##### i) Distribución normal de los residuos

Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con un nivel de confianza de 95%, y los estadísticos de curtosis y asimetría, donde los valores estandarizados deben estar en el rango (-2.58, 2.58) para aceptar normalidad con un nivel de confianza de 99%.

El primer test se muestra en la Tabla D-0-17, donde se observa que los casos que no cumplen con la normalidad de los residuos son los grupos intervenidos de los establecimientos EE1 y EE4.

Se procedió a analizar estos casos según el criterio de curtosis y asimetría, lo que se observa en la Tabla D-0-18. En este caso, no existen problemas de normalidad para el EE1, sin embargo, se observa que ambos criterios son incumplidos en el grupo intervenido del EE4. Se continúa con el análisis, debido a que la prueba ANCOVA es robusta frente a desviaciones de la normalidad (Lund Research Ltd, 2013), sin embargo, es un dato a tener en cuenta durante la interpretación de resultados.

Tabla D-0-17 Prueba de normalidad de residuos de Shapiro-Wilk

Establecimiento	Grupo	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
EE1	Control	,978	42	,570
	Intervenido	,935	43	,017
EE2	Control	,983	30	,908
	Intervenido	,945	30	,120
EE3	Control	,972	44	,352
	Intervenido	,986	44	,877
EE4	Control	,965	27	,487
	Intervenido	,772	35	,000

Tabla D-0-18 Normalidad de residuos a partir de asimetría y curtosis

Establecimiento	Grupo	Criterio	Estadístico	Error típ.	z
EE1	Control	Asimetría	,252	,365	0,690
		Curtosis	-,329	,717	-0,458
	Intervenido	Asimetría	-,699	,361	-1,933
		Curtosis	,398	,709	0,561
EE4	Control	Asimetría	-,178	,448	-0,397
		Curtosis	-,727	,872	-0,834
	Intervenido	Asimetría	2,233	,403	5,541
		Curtosis	6,252	,788	7,935

ii) Ausencia de *outliers*

Se ordenaron los residuos estandarizados de mayor a menor y se analizó caso a caso aquellos que fueran mayores que el valor absoluto de 3 desviaciones estándar. La Tabla D-0-19 muestra los casos detectados por establecimiento.

Tabla D-0-19 Outliers identificados en registros escolares

Establecimiento	Outliers
EE1	4, 85
EE2	-
EE3	-
EE4	275, 279

Se decidió eliminar los casos 4 y 275 debido a que ambos tenían sólo una nota durante el segundo semestre, en comparación con las 3 que tenían sus compañeros.

## iii) Homogeneidad de la varianza

Para comprobar que la varianza de los residuos es igual para cada nivel de la variable independiente, se realizó el test de Levene para la igualdad de error de la varianza. Para que el supuesto se cumpla el valor-p debe ser mayor a 0.05. La Tabla D-0-20 muestra que todos los establecimientos cumplieron con este supuesto.

Tabla D-0-20 Contraste de Levene sobre la igualdad de varianza

<b>Establecimiento</b>	<b>F</b>	<b>gl1</b>	<b>gl2</b>	<b>Sig.</b>
EE1	,736	1	83	,394
EE2	,408	1	58	,526
EE3	1,007	1	86	,318
EE4	,180	1	59	,673

## iv) Homogeneidad de las pendientes de regresión

Se busca determinar si existe interacción entre la variables independiente (grupo) y la covariante (promedio del primer semestre), realizando la prueba ANCOVA pero incluyendo el término de interacción entre ambas variables. Para que se cumpla el supuesto el valor-p de éste debe ser mayor a 0.05. La Tabla D-0-21 muestra que para todos los establecimientos el término de interacción resultó no significativo, por lo que, con un 95% no existe interacción entre el promedio del primer semestre y el curso, en ninguno de los establecimientos.

Tabla D-0-21 Significancia de término de interacción en prueba inter-sujetos

Origen	EE	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Curso*Prom1S	EE1	,075	1	,075	,236	,628
	EE2	,377	1	,377	1,498	,226
	EE3	,413	1	,413	,658	,420
	EE4	,728	1	,728	1,773	,188

## v) Homocedasticidad

Se realizó un gráfico de dispersión de los residuos estandarizados, y se comprobó visualmente que tuvieran una distribución aleatoria.

Como se observa en Figura D-0-1, Figura D-0-2 y Figura D-0-3, los residuos estandarizados distribuyen aleatoriamente. El caso más discutible es el del EE4 (Figura D-0-4), donde no queda claro si se cumple la homocedasticidad a cabalidad, especialmente debido a una especie de patrón observado en el promedio de notas del grupo intervenido.

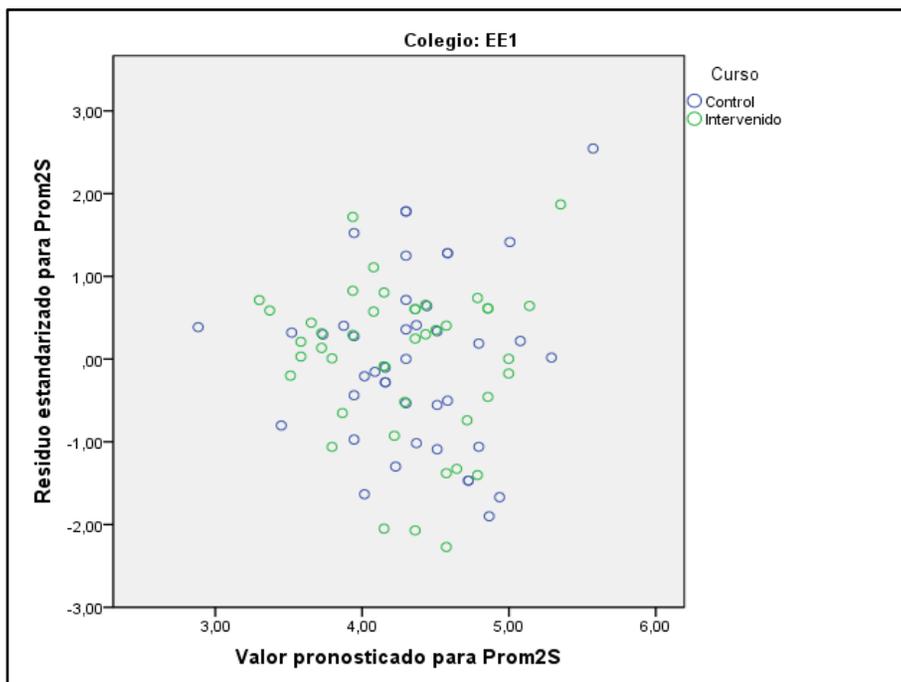


Figura D-0-1 Residuos estandarizados de notas para EE1

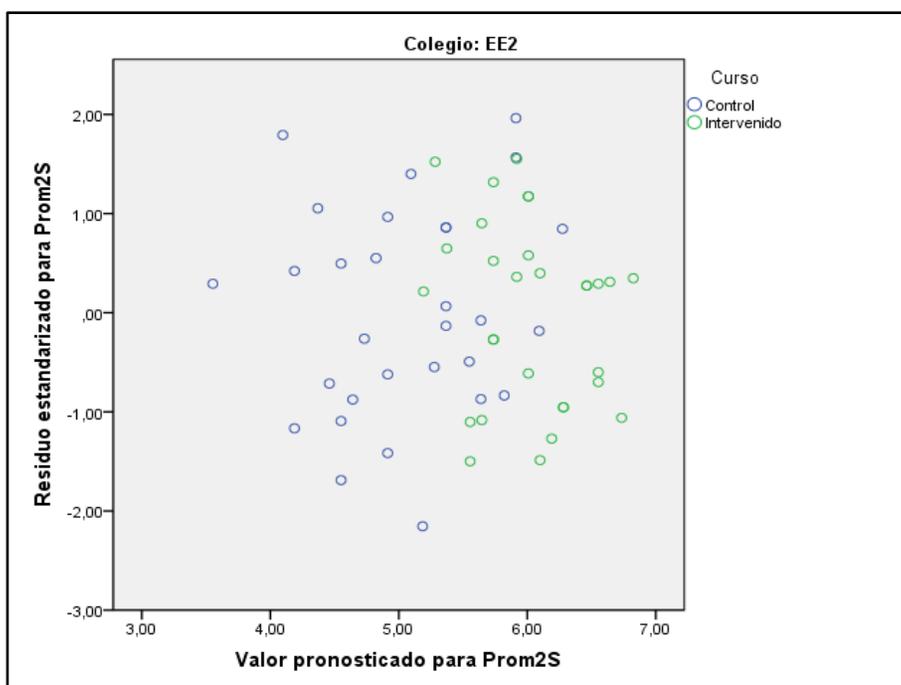


Figura D-0-2 Residuos estandarizados de notas para EE2

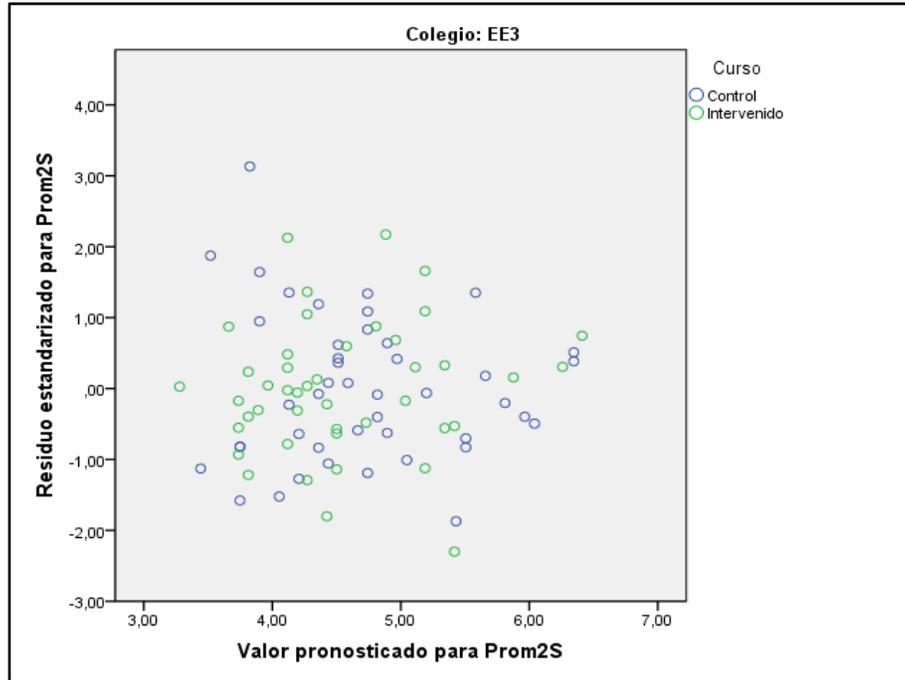


Figura D-0-3 Residuos estandarizados de notas para EE3

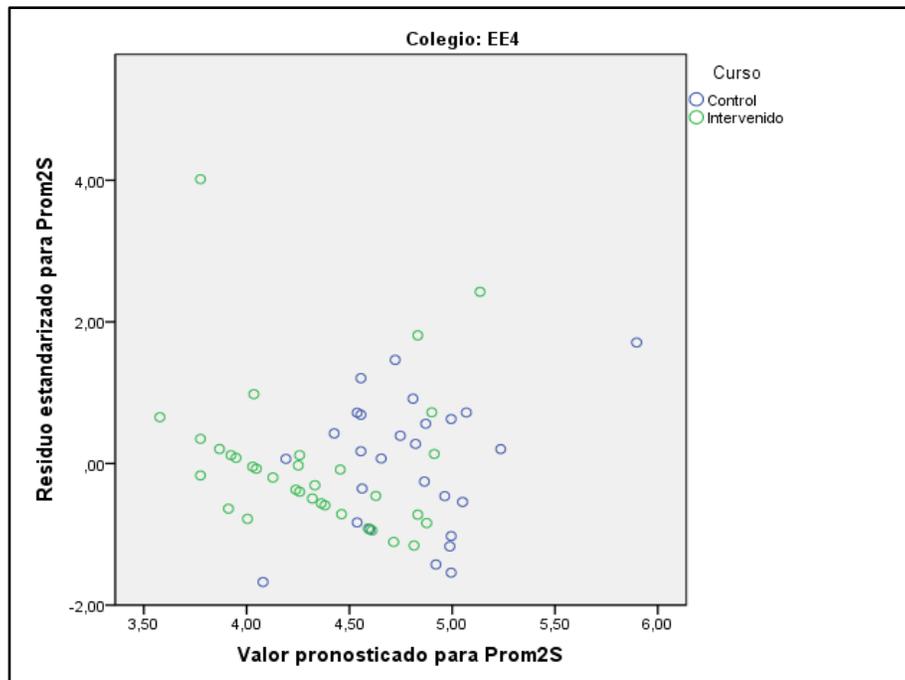


Figura D-0-4 Residuos estandarizados de notas para EE4