

Clases Digitales: Enseñanza y Aprendizaje de la Educación Matemática en entornos 1 a 1

Jaime Rodríguez M.

Centro Costadigital - PUCV
Chile
jrodrigu@ucv.cl

Sonia Pino

Centro Costadigital - PUCV
Chile
spino@ucv.cl

Karina Aliaga

Centro Costadigital - PUCV
Chile
kaliaga@costadigital.cl

RESUMEN

Este trabajo da cuenta de un estudio realizado para conocer los usos y apropiación del software Clases Digitales Matemáticas en establecimientos que recibieron Laboratorios Móviles Computacionales (LMC). A partir de las bases de la estrategia de implementación de los LMC y el modelo pedagógico propuesto por el software, se analizan las principales ventajas y desventajas de su utilización, los tipos de uso y apropiación que se observan y los desafíos que plantea la integración de estos recursos en las aulas.

KEYWORDS

LMC, Clases Digitales, ambientes de aprendizaje, estrategias didácticas

1. INTRODUCCIÓN

La iniciativa Laboratorio Móvil Computacional (LMC) forma parte del Plan Tecnologías para una Educación de Calidad (TEC) implementado a partir del 2007 por el Centro de Educación y Tecnología del Ministerio de Educación, cuyo propósito es mejorar la calidad de la educación aprovechando el mundo de oportunidades asociadas a las tecnologías digitales. Para ello, junto con incrementar el equipamiento computacional existente en el sistema escolar chileno, se busca asegurar el adecuado uso pedagógico, comunitario y de gestión de estos recursos.

A través de la iniciativa LMC, se espera que las prácticas docentes incorporen pedagógicamente las TIC, intencionando estrategias que permitan el trabajo uno a uno y que apoyen a los alumnos en su relación más directa con la información, el desarrollo de procesos de aprendizaje que la tecnología favorece y se mejoren los entornos de aprendizaje, tratamiento y desarrollo de habilidades comunicativas y de resolución de problemas.

Sobre esta base, el desafío es mirar al establecimiento en su conjunto y articular las Tecnologías de la Información y Comunicación disponibles, para mejorar los procesos pedagógicos y de gestión al interior de las unidades educativas.

Uno de los recursos educativos digitales provistos por Enlaces a los establecimientos que disponían de LMC fue

“Clases Digitales Matemática”, software desarrollado por Arquimed que se presenta como un completo sistema de aprendizaje digital, diseñado para el logro de contenidos escolares, que permite gestionar clases y procesos de aprendizaje utilizando la tecnología como una oportunidad para generar procesos activos de construcción de aprendizajes, a través de la problematización, experimentación – reflexión, el trabajo autónomo, colaborativo y la atención a la diversidad presente en aula, buscando con ello diversificar las estrategias y aumentar el desarrollo comprensivo de contenidos [1].

El modelo de clases está centrado en el principio “todos y todas pueden aprender”, sobre la base de que un aprendizaje de calidad surge de una dinámica que entrelaza distintos momentos didácticos con recursos tecnológicos que apoyan el logro de los objetivos planteados, lo que permite integrar el uso del equipamiento tecnológico presente en el aula (computadores portátiles para cada alumno, proyector y/o pizarra digital) a la planificación de las clases.

Los resultados de la investigación que a continuación se presenta, da cuenta de la forma en que diferentes establecimientos educacionales se apropiaron de este recurso y los resultados obtenidos por ellos a partir de su utilización.

2. DISEÑO DEL ESTUDIO

2.1. Enfoque metodológico

En primera instancia se precisa que el estudio que se realizó tiene un carácter exploratorio, basado en un enfoque metodológico principalmente cualitativo, ya que buscaba conocer y describir los diversos usos y grados de apropiación del recurso objeto de estudio, principalmente en dos contextos: establecimientos que tenían acompañamiento y establecimientos sin acompañamiento para la apropiación del mismo.

2.2. Selección de establecimientos

Para este estudio se seleccionaron establecimientos de la Región de Valparaíso que recibieron por parte de Enlaces Laboratorios Móviles Computacionales y el Software “Clases Digitales Matemática” y que cumplieran con los siguientes requisitos:

- Se encontraban implementando o prontos a implementar en tercero básico el recurso.
- Poseían resultados en la prueba SIMCE 4° Básico 2010 en el rango 200 a 230 puntos en Educación Matemática.
- El grupo socioeconómico correspondiente a la clasificación SIMCE de los establecimientos debía ser bajo o medio-bajo.
- El tamaño de los cursos debía ser entre 20 y 30 alumnos en promedio.
- La mitad de los establecimientos seleccionados contó con acompañamiento para el uso del recurso, mientras la otra mitad de los establecimientos desarrolló un proceso de uso autónomo.

El acompañamiento que recibieron los establecimientos formaba parte de una asistencia técnica contratada por el sostenedor con el objeto de integrar tecnologías en las prácticas pedagógicas docentes y contribuir a mejorar los aprendizajes de los estudiantes. Este acompañamiento consideraba la realización de talleres de formación docente con carácter grupal e individual, así como acompañamientos al aula a los docentes, todos ellos con el propósito de apoyar a los docentes en el manejo e integración de los recursos tecnológicos provistos en las actividades de aula. Estas actividades eran desarrolladas por asesores externos al establecimiento, expertos en el manejo de los recursos y su implementación en contextos escolares.

2.3. Informantes, instrumentos y muestras

El estudio considero la consulta a diferentes informantes de manera directa e indirecta, a saber:

- Establecimientos Educativos, los cuales debían cumplir con los requisitos antes descritos y se recogió información referente a: cantidad de docentes, número de matrícula, indicadores de eficiencia, resultados SIMCE, diagnóstico institucional, Plan de Mejoramiento Educativo, entre otros que permitan configurar el escenario en el cual se dan las prácticas y usos con el recurso.
- Equipo de Gestión Escolar. Se seleccionó entre el Director(a) del Establecimiento y el (la) Jefe(a) de la Unidad Técnica Pedagógica, una persona disponible y que presente mayor conocimiento respecto de la estrategia que el Ministerio está propiciando. Se relevan los siguientes elementos de este actor: tipo de liderazgo, visión y misión, plan estratégico anual de la integración de las TIC, organización y logística de los recursos, actitud y disposición para el trabajo con TIC, entre otros que permitan identificar generación de condiciones para un adecuado uso y aprovechamiento de los recursos.
- Docentes Los docentes seleccionados se debían desempeñar en tercero básico del establecimiento realizando las clases de matemáticas. Se relevan los siguientes elementos: área de especialidad, años de ejercicio, estilos y estrategias de enseñanza, materiales empleados, procesos de planificación y evaluación, manejo tecnológico, entre otros, que permiten

caracterizar los usos que hacen del recurso, apropiación del mismo, rol en el proceso de enseñanza y aprendizaje y otras variables.

- Estudiantes. Se selecciona a la totalidad de los estudiantes integrantes de los terceros básicos observados. De este grupo de estudio, se recogen datos vinculados principalmente con la percepción que ellos como alumnos tienen sobre la implementación y el diseño del recurso Clase Digital, así como aspectos ligados al comportamiento y su preferencia sobre algunas características del mismo.

Los instrumentos utilizados y el tamaño de la muestra se presentan en las siguientes tablas:

Informante	Análisis documental	Entrevistas	Observación de clases	Encuesta
EE	X			
Equipo Gestión		X		
Docentes		X	X	
Estudiantes			X	X

Tabla 1. Instrumentos e informantes utilizados

Tipo Establecimiento	EE	Equipo Gestión	Docentes	Estudiantes
Con acompañamiento	4	4	4	93
Sin acompañamiento	4	4	4	119
Totales	8	8	8	212

Tabla 2. Tamaño de la muestra

3. ESTRATEGIA LABORATORIOS MOVILES COMPUTACIONALES

En el contexto de incentivar el uso educativo de las TIC, el Ministerio de Educación, a través de Enlaces, entregó Laboratorios Móviles Computacionales a 1.591 establecimientos en distintas regiones del país. Junto a esta provisión de infraestructura, se entregaron recursos educativos digitales que apoyarían la implementación de esta estrategia y el uso efectivo de los LMC en los establecimientos.

Los tres elementos fundamentales de esta iniciativa [6] son:

- Movilidad para diversificar el aula. Se busca con este recurso dar un nuevo significado a la exploración y la interacción, dado que la tecnología permite, como nunca antes, diversificar el aula, ampliar las fronteras de los espacios educativos y con ello el abanico de situaciones de aprendizaje [3].
- Desarrollo de Habilidades Comunicativas. La incorporación de tecnologías en el aula supone nuevas formas de comunicación y el desarrollo de competencias en los estudiantes para trabajar en este nuevo escenario, identificando dos tipos principalmente, unas vinculadas al trabajo hipertextual y otras al uso de herramientas para la escritura colaborativa, que aglutinan procesos de lectura y escritura en un mismo espacio [5].
- Contextualización y Flexibilidad. La planificación docente, el rol que esta juega en el proceso de enseñanza y aprendizaje y las estrategias didácticas utilizadas para

el trabajo con los alumnos, son aspectos que se buscan modificar con esta iniciativa, a través del diseño de ambientes de aprendizaje donde el rol docente juega un papel fundamental en el nuevo hacer dentro del aula [10].

La estrategia declara que “la incorporación de tecnología portátil en los establecimientos escolares, dentro o fuera de la sala de clases, en manos de profesores o estudiantes, implica, más que un desafío tecnológico y de recursos, un dilema en el terreno de las metodologías, en el diseño de las actividades, el tratamiento de los contenidos, los ritmos individuales y colectivos de aprendizaje, la asignación de roles, el ejercicio de las libertades, etc.... Cobra especial importancia en esta emergente realidad, una visión de escuela integrada y articulada, es la comunidad escolar en su conjunto la que tendrá que abordar los nuevos diseños y las condiciones para implementarlos”[6]

3.1. Clases Digitales Matemáticas

En este contexto el proveer de contenidos digitales que permitan de manera efectiva abordar los desafíos descritos, era parte importante de la estrategia. Es así como uno de los recursos seleccionados para apoyar la implementación de la misma en las aulas fue Clases Digitales Matemáticas. Este recurso consta de 12 módulos de trabajo para la enseñanza de la matemática, estando orientado a una metodología del tipo 1:1. El recurso presenta una gráfica sencilla, atractiva y lúdica para trabajar los conceptos incluidos en cada módulo. La información se entrega en forma secuenciada, apoyada en animaciones simples, efectos visuales y sonidos a modo de retroalimentación. Las actividades se caracterizan por considerar diferentes niveles de dificultad, los cuales se ven reflejados a medida que se va realizando la actividad. Dentro de las potencialidades pedagógicas que Enlaces le destaca están: (a) Facilitar la enseñanza del contenido mediante actividades lúdicas (juego); (b) Permitir un trabajo autónomo en el proceso enseñanza-aprendizaje de los contenidos considerados [7]

El software presente una metodología de trabajo que considera 3 momentos [1]:



Figura 1. Estructura de las Clases Digitales Matemática

(i) Contextualización. Corresponde a un momento donde se recopilan los conocimientos previos de los estudiantes acerca del contenido a trabajar, realizando una presentación del tema que será tratado en la clase, orientando así el trabajo de estudiantes y profesores. Dependiendo del contenido de la clase, esta

contextualización es trabajada por los alumnos en sus computadores personales y/o es desarrollada por el docente con el apoyo de una presentación diseñada para este momento.

- (ii) Experimentación. Corresponde a momentos de trabajo individual y/o colaborativo de los estudiantes, quienes construyen sus aprendizajes descubriendo y aplicando conceptos, analizando a partir de ejercitaciones y reflexionando acerca las constantes en sus resultados. Para facilitar este momento, se entregan recursos digitales que se ejecutan directamente en cada computador personal, los que despliegan contenidos y gestionan actividades de experimentación.
- (iii) Formalización. Corresponde al momento en que los estudiantes socializan el trabajo realizado, junto con las dificultades y fortalezas que se presentaron en el desarrollo del módulo. En este momento se utilizan recursos gráficos para apoyar la sistematización y mediación del profesor. Dependiendo la naturaleza del contenido específico de la clase, el recurso considera recuperar experiencias de los alumnos en la experimentación individual y/o actividades de revisión de conceptos trabajados.

4. CARACTERIZACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS

De los ocho establecimientos estudiados, todos corresponden a unidades educativas cuya dependencia es municipal. Cuatro de ellos recibieron de parte de Arquimed un proceso de formación y acompañamiento para la adecuada apropiación de los recursos digitales provistos, la cual consistía en:

- Taller de formación tecnológico y pedagógico para el uso del recurso
- Acompañamiento al aula a los docentes para el uso pedagógico de los recursos

Los restantes cuatro establecimientos recibieron el recurso, pero sólo una carta conductora con las orientaciones generales para su uso. Para efectos del estudio denominaremos a los primeros como establecimientos con acompañamiento y a los segundos establecimientos sin acompañamiento.

4.1. Clasificación Socioeconómica de los establecimientos

De acuerdo a las categorías provistas por SIMCE para la estratificación socioeconómica de los establecimientos, la muestra objeto de este estudio tenía la siguiente composición:

Tipo Establecimiento	Bajo	Medio-Bajo	Medio
Con acompañamiento	2	1	1
Sin acompañamiento	2	1	1
Totales	4	2	2

Tabla 3. Estratificación Socioeconómica de establecimientos

4.2. Resultados Puntaje SIMCE

Los cuartos básicos de los establecimientos rindieron durante el 2010 la Prueba SIMCE de Matemática, resultado que fue utilizado como parámetro para la determinación de la muestra y el análisis comparativo de los resultados obteniendo. Estos resultados fueron los siguientes:

Tipo Establecimiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Promedio
Con acompañamiento	207	201	256	212	219
Sin acompañamiento	206	197	221	210	208,5

Tabla 4. Resultados SIMCE Matemática 2010

4.3. Resultados Niveles de Logro SIMCE

Otra de las formas de interpretar los resultados SIMCE, dice relación con los niveles de logro (basados en los mapas de progreso). En este sentido, el Ministerio de Educación establece 3 niveles de logro que son independientes de variables sociales intervinientes. Estos tres niveles son:

- Avanzado: para el caso de Matemáticas, está asociado a 286 puntos o más.
- Intermedio: para el caso de Matemáticas, está asociado a un rango de entre 233 y 285 puntos.
- Inicial: para el caso de Matemáticas, está asociado a 232 punto o menos.

La siguiente tabla muestra los resultados para los establecimientos que son objetos de este estudio:

Tipo Establecimiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Con acompañamiento	Inicial	Inicial	Intermedio	Inicial
Sin acompañamiento	Inicial	Inicial	Inicial	Inicial

Tabla 5. Resultados SIMCE Niveles de Logro Matemática 2010

4.4. Resultados del Índice de Desarrollo Digital Escolar (IDDE)

Este es un indicador que busca determinar (i) Cantidad y condiciones de infraestructura TIC de los establecimientos, (ii) Estrategias de gestión asociadas a la infraestructura, (iii) Competencias TIC de la comunidad escolar y (iv) Uso de TIC que hacen directores, profesores y alumnos. Las categorías para el IDDE de un colegio, indican que el nivel más bajo y básico es el incipiente, donde quedan las escuelas que no aprovechan completamente estas tecnologías y cuentan con un bajo nivel de gestión e instalaciones. Luego viene el elemental, donde están aquellas con algunos avances estructurales, pero bajos niveles de organización de planes digitales y competencias. La tercera categoría es el intermedio, donde quedan los colegios que presentan una tasa de máximo 10 alumnos por PC, mientras el cuarto es el avanzado, donde están los establecimientos que están sobre el promedio nacional en los cuatro aspectos que forman el índice.

A nivel nacional, el promedio IDDE del país fue de 0,55, al igual que el promedio regional, lo que se cataloga como elemental. Este índice muestra que el 52% de las escuelas están en nivel incipiente, el 22% en elemental, el 23% en intermedio y sólo el 3% en avanzado.

A continuación se muestran los resultados para los establecimientos que conforman nuestra muestra:

Tipo Establecimiento	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
Con acompañamiento	0,6	0,57	0,7	0,61
Categoría	Intermedio	Elemental	Intermedio	Intermedio
Sin acompañamiento	0,49	0,53	0,55	0,47
Categoría	Incipiente	Elemental	Elemental	Incipiente

Tabla 6. Resultados IDDE, Enlaces 2011

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La sección que se presenta a continuación corresponde a un análisis del modelo propuesto por el software Clases Digitales, considerando aspectos técnicos y pedagógicos observados y evaluados en los establecimientos que lo utilizan con y sin acompañamiento para su apropiación.

5.1. Fortalezas del Modelo Clase Digital

5.1.1 Los momentos de la clases

El software se encuentra perfectamente alineado con la propuesta didáctica del Ministerio de Educación respecto de la forma en la cual se debe organizar una clase. Esto corresponde a los tres momentos de Inicio (Contextualización) – Desarrollo (Experimentación) – Cierre (Formalización). El modelo que se trabaja en el software propicia esas etapas, propone actividad y tiempos para alcanzar adecuadamente los objetivos planteados. Esto permite a los docentes hacer una buena gestión de la clase; incorporarlo naturalmente a su práctica pedagógica y; articularlo fácilmente con otras iniciativas ministeriales que promueven la misma organización, como por ejemplo el “Plan de Apoyo Compartido” (PAC).

El lenguaje de esta estructura de la clase es conocido para el docente y aquellos elementos nuevos que incorpora son de fácil apropiación por parte de ellos, aún cuando no hayan recibido una capacitación de uso del recurso. La organización y temáticas de los módulos son coherentes con los Objetivos Fundamentales, los Ejes Temáticos y los Contenidos Mínimos planteados en el Currículum del Sector de Educación Matemática, por lo cual la vinculación y utilidad para el docente es explícita.

En este sentido el recurso responde adecuadamente a uno de los ejes fundamentales de la estrategia LMC que dice relación con la contextualización y flexibilidad que deben brindar las tecnologías y los recursos didácticos digitales para articularse

con los diferentes contextos escolares, planificaciones docentes y realidades de aula [2]

5.1.2 Facilidad y motivación para el uso

Los estudiantes declaran y se observan motivados al trabajar con tecnología y el recurso Clases Digitales en particular, el cual trae personajes y juegos que potencian esta interacción interfaz-usuario y la motivación por avanzar en los aprendizajes. El trabajo que desarrollan los estudiantes es principalmente individual y se observan grados importantes de autonomía en el trabajo y la resolución de los problemas planteados.

Cuando se les pregunta a los estudiantes por la interfaz y los personajes de la aplicación, el 95% declara que le gustó. El 78% encontró que los ejercicios propuestos eran fáciles y un 13% los encontró difíciles. Destacan características de los juegos que les resultan atractivas como “trabajar contra el tiempo”; “pasar etapas”; “resolver problemas”; “ponerse nervioso”; “adivinar rápido”. En general, las respuestas están todas relacionadas con las características propias de un videojuego y, los estudios que se han realizado al respecto señalan estos mismos elementos como ejes que cautivan a los estudiantes de diversas edades. Si hay recursos educativos que sean capaces de incluir estos elementos recreando situaciones de ejercitación simulación u otras acciones, sin duda los estudiantes los valoran y están dispuestos a invertir tiempo en utilizarlos, pues les resulta divertido [4].

5.1.3 Recurso para el Aprendizaje

Como plataforma o recurso de ejercitación, Clases Digitales es un producto bien logrado, ya que los elementos que han sido considerados en su diseño, la mayoría de la base de los videojuegos, logran cautivar la atención de los estudiantes, a destacar: el desafío frente a una tarea; la presencia de personajes; estrategias de medida y presión, como son la cantidad de vidas y el tiempo.

En este sentido cuando son consultados por los logros asociados al uso del recurso, los estudiantes declaran que un 63% considera que las clases fueron más ordenadas, respecto de una clase normal, mientras el 34% consideró que fue menos ordenada. Un 92% dice que la clase fue más divertida, contra un 6% que las consideró menos divertida cuando trabajaron con el recurso. Finalmente, el 92% de los estudiantes declara haber aprendido más utilizando el recurso, mientras el 7% manifestó haber aprendido menos que cuando tienen una clase normal.

Un aspecto observado y destacado por los docentes es la posibilidad de incorporar tecnología en el proceso de aprendizaje que permita a cada estudiante interactuar con el recurso de manera activa y, a través de los medios que éste provee, provocar una mayor atención, sensación de satisfacción y juego al aprender. En este sentido algunos docentes declaran: “refuerza el interés por aprender, ellos van

eligiendo lo que quieren aprender, van para acá, van para allá... son más autónomos en eso, ya no dependen de nosotros” [Docente establecimiento sin acompañamiento]

5.1.4 Socializar lo aprendido

Otro elemento ventajoso que promueve el modelo, es el espacio de socialización de lo aprendido. Esto se puede observar en dos momentos del trabajo en el aula: (i) Durante la etapa de ejercitación, cuando los estudiantes, de manera autónoma una vez que logran resolver algún problema complejo o avanzan de etapa, comparten con sus compañeros las estrategias para resolver el problema o los resultados logrados; (ii) Durante la etapa de Formalización, etapa en que el profesor y/o los estudiantes (dependiendo de la actividad propuesta por el docente) se da el espacio para compartir los avances, reforzar conceptos y resolver dudas.

5.2 Oportunidades de mejora del Recurso Clase Digital

5.2.1 Coherencia del modelo propuesto

Al tomar el modelo y su conceptualización y analizar las características del software Clases Digitales, se observan algunas diferencias que tienen que ver principalmente con que el recurso es un software de presentación de contenidos matemáticos y ejercitación, donde los ejes de Educación Matemática son trabajados de forma lúdica, pero apuntando fundamentalmente a la adquisición de un conocimiento matemático conceptual y a la práctica del mismo, más que a la construcción de conocimiento matemático.

Respecto del modelo que quiere promover la estrategia LMC y los pilares de la misma, el recurso no promueve de manera evidente o explícita estrategias o actividades que favorezcan el trabajo colaborativo entre los estudiantes o entre el profesor y sus estudiantes, sin embargo, se pueden observar casos en que los profesores proponen actividades en que los estudiantes deben resolver problemas de manera colaborativa y algunos casos en que los docentes organizan el aula para trabajar en grupos, pero no se aprecian orientaciones didácticas y propuestas concretas contenidas en el recurso para favorecer la colaboración entre los distintos actores presente en el aula.

Asimismo, tampoco el recurso promueve el desarrollo de habilidades comunicativas, en particular en lo que se refiere a la producción o composición escrita utilizando nuevas tipologías textuales y escenarios de comunicación mediados por el computador [3].

5.2.2 Atención a la diversidad

Si bien el software permite a cada estudiante avanzar a su propio ritmo, esto no es suficiente para decir que la aplicación responde y atiende adecuadamente a la diversidad de niños y

niñas que se encuentran en un aula normal. Los ejercicios planteados son los mismos para todos, independiente de su nivel de aprendizaje o dificultades que puedan tener en este proceso. Esto genera ciertas dudas respecto del “todos y todas pueden aprender”.

Desde la concepción del modelo LMC concebida por el MINEDUC donde se destaca que “un aula diversificada, no solo implica acciones educativas de distinta naturaleza, es también un espacio donde los diferentes ritmos de aprendizaje tienen una expresión, se aleja de la homogeneidad del aula tradicional, para incursionar en espacios donde todos los estudiantes tienen una oportunidad y son “visibles” en el proceso de enseñanza aprendizaje” [6], y las potencialidades que efectivamente permite la tecnología utilizando los juegos como medio, se produce una desventaja en la forma tan estructurada en que se presentan las actividades a los estudiantes. Todos acceden al mismo ejercicio y en el mismo orden cuando están trabajando dentro de un módulo.

En este sentido, los mismos estudiantes cuando hacen sugerencias para mejorar el recurso recomiendan poder cambiar el nivel de dificultad de los juegos. En algunos casos se pide que sea más fácil y en otros más difícil.

5.2.3 Sistema de Registro y articulación con otros recursos

Como ya se había expresado anteriormente, el software no corresponde a un completo sistema de aprendizaje digital, ya que principalmente aborda la ejercitación como actividad de aprendizaje. Dentro de los elementos que sugieren los docentes como interesantes de potenciar está el que permita en la conceptualización de los temas a tratar, incorporar elementos propios del profesor; disponer de herramientas para la evaluación de los aprendizajes y; sistematizar la información generada por la interacción del estudiantes con la máquina a través de datos como cantidad de ejercicios resueltos correctamente, tiempo empleado en la resolución de los ejercicios, ejercicios que presentan mayor dificultad, puntaje obtenido por los estudiantes, entre otros, y todas estas informaciones disponibles también para ser visualizadas por curso. La imposibilidad de conservar los resultados de los alumnos en las ejercitaciones, impide que el profesor pueda tener rápidamente o de forma sistematizada, los avances de sus alumnos para poder realizar un proceso reflexivo y de toma de decisión didácticas en función de los resultados y la mejora de los aprendizajes de los aprendices.

Otro de los elementos que está ausente en las orientaciones generales de la aplicación, así como en su funcionamiento, son la vinculación con otros recursos disponibles, tanto del mismo computador (p.e.: la utilización del software de gestión de aula), como otros de tipo concreto que son utilizados por el profesor y sus estudiantes, como el texto de estudio, la Pizarra Interactiva Digital, los sistemas de votación digitales, etc.

5.3 Apropiación y Uso del Recurso Clases Digitales Matemáticas

Incorporar tecnologías en la escuela y en los procesos de enseñanza y aprendizaje debe ir más allá del manejo básico de herramientas de información y comunicación, debe corresponderse con el desarrollo y fortalecimiento de otras competencias básicas decisivas para el desarrollo humano y los aprendizajes significativos que se apropian en el aula y se aplican en la vida [8, 9]

La incorporación de diversas tecnologías en el aula conlleva que el proceso de enseñanza y aprendizaje se pueda desarrollar en un nuevo espacio, amplio, interconectado y con mayores posibilidades de integración.

En este sentido, los distintos casos estudiados mostraron la siguiente relación de uso y apropiación de la tecnología disponible:

Niveles	Modelo Integral	Ejercitación	Acompañamiento
Uso	Caso 2 Caso 3 Caso 4		Con
	Caso 3	Caso 4 Caso 2	Sin
Apropiación	Caso 1		Con
		Caso 1	Sin

Tabla 7. Uso y apropiación del Recurso Clases Digitales

Un primer grupo de establecimientos correspondió a aquellos que denominaremos realizaron un *Uso del Modelo Integral*. Esto significa que la utilización del recurso en las aulas consideró siempre los tres momentos del modelo provisto por Clase Digital (contextualización, experimentación y formalización) y fue de manera contextualizada a la planificación y los tiempos programados por el docente. En este caso se encuentran tres establecimientos que recibieron acompañamiento y uno que lo hizo sin acompañamiento.

Un segundo grupo de establecimientos corresponde a aquellos que denominaremos realizan un *Uso para la ejercitación*, ya que sólo utilizan el software como recurso para trabajar la experimentación propuesta, no abordando en el trabajo de aula la contextualización y la formalización de los contenidos provistos por Clase Digital. En estos casos los docentes realizan estas actividades de manera directa, utilizando material concreto y/o de manera expositiva. En este grupo tenemos a dos establecimientos que no recibieron acompañamiento para el uso del software.

El tercer grupo corresponde a establecimientos que hacen una *Apropiación Integral del Modelo*. Esta apropiación del modelo pedagógico propuesto por Clase digital significa no sólo la utilización del mismo en sus tres momentos, sino que también la articulación con otros recursos tecnológicos existentes en el aula (p.e. PDI), con otros proyectos que se están desarrollando en el establecimiento (p.e. PAC) y

enriquecimiento de los contenidos tratados con materiales propios digitales y concretos. En este caso tenemos un establecimiento que recibía acompañamiento.

Finalmente, el cuarto grupo de establecimientos que se pudo detectar es aquel que denominaremos tiene una *Apropiación para la Ejercitación*. En este caso lo que se hace es un uso intensivo y sistemático de una parte del modelo pedagógico propuesto, en este caso de la experimentación, en la cual el docente, si bien desarrollo los tres momentos durante la clase, sólo utiliza Clase Digital para la ejercitación, articulándolo con otras herramientas y aplicaciones digitales y material concreto de elaboración propia o de los textos de estudio.

Al analizar estas cuatro categorías de establecimientos que surgen del tipo de uso que le dan al recurso Clase Digital en relación a su IDDE, podemos observar que la totalidad de los establecimientos que tienen un IDDE en categoría intermedio han logrado aplicar el modelo de forma integral. Sin embargo, no existe la misma correlación en los establecimientos de tipo elemental, donde podemos observar que dos de ellos aplicaron el modelo de forma integral y uno lo hace únicamente para la ejercitación.

Sin embargo, el elemento diferenciador más claro para la obtención de la apropiación del recurso por parte de los establecimientos fue el acompañamiento, ya que en la totalidad de las escuelas que recibieron este servicio, se logra aplicar el modelo de forma integral, independiente del nivel de apropiación que obtengan. Esto tiene mucho sentido, pues en este proceso, los profesores son capacitados en el uso del recurso y el modelo de gestión de clases que está a la base del mismo y, posteriormente ven como el tutor realiza una clase con el recurso, aplicando el modelo de forma integral y finalmente es acompañado en el aula en la implementación del mismo. En estos casos no cabe duda que el acompañamiento logra su objetivo de transferir al docente que utilizará el recurso, el funcionamiento basado en los tres momentos del modelo propuesto.

Hay una excepción es esto que corresponde a un establecimiento que sin acompañamiento, igualmente fue capaz de utilizar el recurso considerando el modelo de forma integral. Este establecimiento hay que destacar, cuenta con la excelencia académica y la profesora del tercero básico que fue observada, a pesar de no declarar ni demostrar tener un buen nivel de manejo tecnológico, está muy empoderada de su labor como docente y tiene la capacidad de integrar diversos recursos con que cuenta para innovar en sus clases. Estos recursos son tanto materiales (laboratorios, proyectores, software, etc.), como humanos, ya que para su labor se apoya muy eficientemente en el coordinador de Enlaces, una alumna en práctica y de otra docente de apoyo al primer ciclo con que cuenta el establecimiento. Con estos recursos humanos, la docente fue capaz de delegar en otros perfiles el soporte tecnológico y logístico para trabajar con los LMC y Clase Digital, centrando su labor en los temas pedagógica de manera exclusiva.

Esto da cuenta de la conveniencia de acompañar los procesos de distribución de recursos tecnológicos con procesos de formación y acompañamiento al aula que ayuden al adecuado conocimiento y uso de los mismos, así como contar al menos al inicio de los procesos de implementación, con apoyos externos que sean útiles en resolver aspectos logísticos y tecnológicos que presenten alguna dificultad en su utilización, ya que el docente por sí sólo, en la mayoría de los casos observados, no estaba preparado para resolver los temas emergentes que surgen al momento de utilizar la tecnología en el aula.

6. CONCLUSIONES

No cabe duda que la utilización de recursos didácticos digitales como Clases Digitales Matemáticas contribuye de manera significativa al enriquecimiento del ambiente de aprendizaje, desde diferentes perspectivas como la estructuración de la clase, la motivación de los estudiantes, la ejercitación de contenidos específicos, entre otros.

El análisis de los factores como el IDDE, el grupo Socioeconómico y SIMCE, que fueron considerados en el estudio, no muestran incidencia significativa en la apropiación del recurso. Se puede señalar que el único factor que muestra tener una vinculación directa con un buen uso y aplicación del modelo (de forma integral) y alcanzar un grado de apropiación por parte del docente y los estudiantes, es la capacitación y el acompañamiento al aula. Es decir, la probabilidad de que los colegios hagan un uso integral del recurso Clases Digitales y avancen en la integración de otros recursos o proyectos, aumenta cuando el colegio está recibiendo apoyo para su utilización. El único factor que hemos visto en este estudio que puede hacer que un colegio sin acompañamiento logre los mismos resultados que uno con acompañamiento, es que el docente esté dispuesto a implementar innovaciones y que el establecimiento provea los apoyos de recursos humanos y logísticos para alcanzar esta innovación.

Sin embargo, el uso del recurso igualmente plantea desafíos importantes. Al docente el estar dispuesto a administrar y compartir su conocimiento, siendo capaz de diseñar diversas estrategias, seleccionar medios y materiales que faciliten el aprendizaje significativo, diseñar ambientes de aprendizajes enriquecidos por TIC que consideren las características del alumno, sus estilos de aprendizaje y su conocimiento previo. El recurso digital por sí sólo no es capaz de plantear al estudiante ambientes desafiantes para alcanzar el aprendizaje esperado de manera permanente, por lo cual se requiere de secuencias e interrelaciones de actividades complementarias, actividades de evaluación efectivas y espacios para la colaboración y socialización de lo aprendido.

En el caso de los estudiantes, el uso de este tipo de recursos requiere de parte de él, una participación activa y un real compromiso con el saber a través del uso efectivo de los

recursos provistos y autonomía para conducir su proceso de aprendizaje de manera personalizada.

En este contexto el recurso didáctico digital debe convertirse en un facilitador del aprendizaje, proveyendo las herramientas adecuadas generar la interacción entre el estudiante y el recurso, entre los estudiantes y entre el estudiante y el profesor, de manera de efectivamente generar las condiciones que permitan fomentar la autonomía en el alumno, el rol mediador y facilitador del docente y la formación de comunidades de aprendizaje efectivas.

REFERENCIAS

- [1] Arquimed. Clases Digitales en <http://clasesdigitales.cl/>
- [2] Barberá, E., Mauri, T. & Onrubia, J. (2010). Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. GRAO, Barcelona
- [3] Cabezas, S., Flores, N., Garrido, G. & Pica, G. (2008). Informe Proyecto Enlaces Portátil: Abriendo caminos para un país digital, Enlaces, MINEDUC
- [4] Cengiz, J. & Damirtas, H. (2005). Learning with technology: The impact of laptop use on student achievement. *Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 3 (2). En <http://www.jtla.org>
- [5] Coll, C. & Monereo, C. (2008). *Psicología de la Educación Virtual: Aprender y Enseñar con Tecnologías de la Información y Comunicación*. Ediciones Morata, Madrid
- [6] Chile. Enlaces. Sustento teórico de las bases para el diseño de la estrategia de implementación LMC. Ministerio de Educación, Santiago, 2009
- [7] Enlaces. Laboratorio Móvil Computacional en <http://www.enlaces.cl/index.php?t=78>
- [8] Livingston, P. (2009). *1-to1 Learning: Laptop Programs that Work*, ISTE, USA.
- [9] OECD (2010). *Habilidades y competencias del Siglo XXI para los aprendices del nuevo milenio en los países de la OCDE*. En <http://www.ite.educacion.es>
- [10] de Pablos Pons, J. Area, M. Valverde, J & Corre, J. (2010). *Políticas Educativas y Buenas Prácticas con TIC*. GRAO, Barcelona