

PIZAMAT: PIZARRA INTERACTIVA EN MATEMÁTICA, PRIMER CICLO BÁSICO

Informe final

**Gonzalo Villarreal
Omar Molina
Eduardo Kimelman**

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

CENTRO COMENIUS

Mayo 2008

Santiago

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO
2. RESUMEN DEL PROYECTO
 - 2.1. Objetivo General
 - 2.2. Objetivos específicos
 - 2.3. Metodología
 - 2.4. Diseño de la Experimentación
3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO
 - 3.1. Marco General del Proyecto
 - 3.2. El aprendizaje Matemático
 - 3.3. Resolución de problemas
 - 3.4. Los recursos tecnológicos
 - 3.5. Formación Docente
 - 3.6. Desarrollo esperado de una clase
 - 3.7. Acompañamiento en Aula
 - 3.8. Aspectos Metodológicos
4. PRICIPALES ACTIVIDADES
 - 4.1. Búsqueda y selección de establecimientos
 - 4.2. Selección de profesores y cursos participantes
 - 4.3. Talleres de formación
 - 4.4. Revisión del material del proyecto piloto 2006, diseño, modificación y desarrollo de material y recursos digitales
 - 4.5. Reuniones con jefes de UTP y profesores
 - 4.6. Implementación y trabajo en unidad seleccionada utilizando los recursos pizarra interactiva en salas de clases de cuarto básico
5. RESULTADOS
 - 5.1. Presentación y ejes de resultados
 - 5.2. Fuentes de Información
 - 5.3. Logros de aprendizajes a nivel de los alumnos
 - 5.4. Efectividad de la Formación y el Desempeño Docente
 - 5.5. Experiencias de innovación educativa y pedagógica
6. Informe Económico
 - 6.1. Presentación de Gastos
7. CONCLUSIONES
8. ANEXOS

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto	Pizamat: pizarra interactiva en matemática, primer ciclo básico
Institución responsable	Centro Comenius Universidad de Santiago de Chile
Encargado del proyecto	Gonzalo Villarreal Farah
Fecha de inicio	Abril de 2007
Fecha de inicio en el aula	Agosto de 2007
Fecha entrega primer informe de avance	24 de Agosto de 2007
Fecha entrega segundo informe de avance	10 de Diciembre de 2007
Número de establecimientos participantes	Un total de 11 establecimientos, 5 Establecimientos Municipalizados y 6 Particulares Subvencionados. 10 en la Región Metropolitana y 1 en la Sexta Región.
Número de profesores participantes	44 docentes, cuatro por establecimiento.
Número de alumnos participantes	El número estimado de alumnos ha sido de 2.200.

2. RESUMEN DEL PROYECTO

2.1. Objetivo General

El uso de pizarra interactiva, inserta a la sala de clases sobre la base de un modelo curricular permitirá mejorar los aprendizajes en matemática, en las unidades tratadas, de los alumnos en cuarto año de enseñanza básica. Además de desarrollar estrategias que permitan obtener información para el desarrollo de un modelo en base a la propuesta para su posterior replicación.

2.2. Objetivo General

1. Formar a los profesores, de las salas experimentales, en el uso pedagógico de la pizarra interactiva y en un enfoque metodológico respecto a sus principales potencialidades y usos pedagógicos.
2. Profundizar en el conocimiento respecto al uso de las pizarras interactivas en el logro de aprendizajes.
3. Aplicar instrumentos que permitan medir el logro de aprendizajes de los alumnos de los cursos control y experimental.
4. Desarrollar conocimiento respecto a la factibilidad y logros de aprendizajes, al insertar la tecnología presentada en esta propuesta, en un solo eje temático, tratamiento de algunos contenidos, en niveles de primero a tercero básico.

5. Desarrollar conocimiento respecto a uso, apropiación y logros de aprendizajes, al insertar la tecnología presentada en esta propuesta, en una continuidad de ejes temáticos, tratamiento de todos los contenidos, en cuarto básico.
6. Desarrollar material digital para la pizarra interactiva, que permita apoyar el trabajo de profesores y alumnos.
7. Desarrollar material digital de primero a tercero básico, para complementar el material desarrollado por LEM.
8. Desarrollar algunos principios y criterios, que permitan genere la base de un modelo de transferencia de esta experiencia.
9. Apoyar e impulsar la innovación pedagógica.

2.3. Metodología

A partir de la experiencia de dos proyectos anteriores; el primero de exploración “Uso de la pizarra interactiva en salas de clases como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la matemática” durante el 2005, implementado en 4 salas de segundo año de enseñanza secundaria, el segundo, un proyecto piloto “Pizamat: pizarra interactiva en matemática para cuarto básico”, donde se trabajó con 40 salas (entre 20 control y 20 experimental), y sobre la base de las carencias existentes en la enseñanza de la matemática en el primer ciclo básico, junto a los aportes que la tecnología pizarras interactivas puede hacer en el proceso de aprendizaje, se trabajó con 11 colegios con profesores y alumnos de primero a cuarto básico, con dos salas por nivel, una experimental (hace uso de la pizarra interactiva) y una control (sin uso de la pizarra interactiva) apoyando el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

En las salas de primero a tercero básico, se trabajó el eje temático de formas y espacio y en las de cuarto básico se trabajó los ejes temáticos de operatoria, forma y espacio y resolución de problemas.

A partir de la experiencia del proyecto piloto, se aumentará la formación inicial de los docentes en el uso de las pizarras. Además se implementará una estrategia que permita generar las bases para el desarrollo de un modelo.

Se desarrolló un curso de actualización profesional, habilitando a los docentes en el uso de la pizarra interactiva, los recursos y principalmente el modelo de trabajo. Este curso estuvo compuesto por el taller de uso pedagógico de la pizarra interactiva (12 horas), reuniones de trabajo en los ejes temáticos (8 horas por cada eje temático), además para los docentes de cuarto básico, se implementó un acompañamiento al aula y reuniones con directivos y en particular jefes de UTP (16 horas).

El curso contó, para los docentes de todos los niveles, con taller de formación en el uso pedagógico de la Pizarra Interactiva, con un total de 12 horas, en la que será un trabajo práctico, todo docente deberá hacer uso de la pizarra y los recursos, junto con mostrar los recursos que esta tiene, aspectos técnicos y el uso de estas como apoyo pedagógico.

Para el trabajo de cada eje temático, en todos los niveles, se realizaron dos reuniones con los docentes, de cuatro horas cada una, de manera de transferir el material, presentar su forma de implementación con el recurso didáctico, desarrollar discusiones y trabajo práctico con los docentes.

Para los docentes de cuarto básico, adicionalmente, se implementaron visitas al aula que permitieron observar la apropiación del modelo por parte del profesor y alumnos, apoyar a docentes y alumnos en el uso de los recursos y dar retroalimentación a los docentes. Además se realizó una reunión con los jefes de UTP de manera de ver avances, integrar a estos al proyecto, resolver problemas emergentes, entre otros aspectos.

En este marco, las salas experimentales trabajaron con la pizarra interactiva y las de control, utilizando similares materiales (guías para alumnos y orientaciones para el profesor), además de la misma estrategia metodológica de trabajo.

Para comparar los aprendizajes de los alumnos del grupo control y experimental, se realizó una prueba de diagnóstico y prueba final para la totalidad de cursos de todos los niveles.

Como estrategia de trabajo en la sala de clases, se entregó material a cada alumno, consistente en guías, que presentan problemas y actividades a resolver, junto con entregar un recurso digital para cada clase para ser utilizado con la pizarra interactiva, en la cual hay momentos que la usa el docente y otros los alumnos.

Cabe señalar que si bien el proyecto original consideraba la formación de un espacio virtual para el trabajo de los profesores y mantener una comunicación entre la coordinación del proyecto y los docentes, además de aplicar una prueba a los alumnos de cuarto básico al terminar las unidades de operatoria y forma y espacio, sin embargo, por el retraso en la adjudicación de los proyectos por parte del Ministerio de Educación, esto debió ser suspendido al requerirse una readecuación del trabajo de la totalidad de los contenidos, implicando desarrollo y adecuación del material y recursos digitales de cuarto básico, el cual no estaba contemplado inicialmente.

Sin perjuicio de lo anterior, se pudo implementar el trabajo en el 100% de los contenidos de primero a tercero básico (del eje temático de forma y espacio) y sobre el 80% de los contenidos contemplados para cuarto básico.

2.4. Diseño de la experimentación

El diseño de la investigación consistió en un diseño cuasi-experimento con grupo experimental y grupo control, donde se controlan diferentes variables como edad, nivel socioeconómico y conocimiento matemático medido a través de un pre-test para asegurar homogeneidad en ambos grupos. Ambos grupos, tanto grupo control, como grupo experimental, trabajan con similares metodologías y recursos, diferenciándose por que el grupo experimental hace uso de la pizarra interactiva y el grupo control no. Al final del año los alumnos de ambos grupos, de primero a cuarto básico, participaron de la prueba postest y los alumnos de cuarto básico de la prueba nacional estandarizada SIMCE, lo que permitirá analizar diferencias en el aprendizaje matemático, con un instrumento externo, estandarizado y validado nacionalmente.

Se tiene diez salas experimentales y diez controles en diez establecimientos, para cada nivel de primero a cuarto básico.

Los ejes temáticos a trabajar son para cuarto básico: operatoria; resolución de problemas; y formas y espacio y para primero a tercero básico el eje de geometría.

3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

3.1. Marco genera del proyecto

Esta iniciativa partió el año 2005 con 4 profesoras y 160 alumnos y en el 2006 se trabajó con 18 profesores y más de 800 alumnos de cuarto básico en matemática. Durante el presente año se trabajó con diez salas experimental y diez salas control, con alumnos de cuarto básico considerando tres de los cuatro ejes temáticos para dicho nivel (operatoria, geometría, resolución de problema), además se trabajó el eje de geometría con alumnos de primero a

tercero básico. La base estratégica y metodológica de la implementación del modelo se basó en un trabajo transversal de resolución de problemas.

Este proyecto, introduce la tecnología directamente en la sala de clases como un elemento permanente. El enfoque adoptado consiste en diseñar actividades de aprendizaje apropiadas para el uso de la pizarra interactiva y monitorear su puesta en práctica con estos profesores. Cada actividad considera diferentes recursos digitales, también considera material impreso para potenciar y organizar las sesiones. De esta manera se entregan actividades y guías para los alumnos, sugerencias metodológicas a las profesoras y profesores. Como organizador de las clases se desarrollaron, en el software propio de la pizarra, secuencias de recursos, para apoyar los distintos momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre), de manera de apoyar el lanzamiento de cada tema, presentándolo, mostrando imágenes y enfatizando objetivos a desarrollar en ella. Durante el desarrollo de la clase los recursos apoyan en las diferentes etapas, haciendo interactuar a los alumnos, proponiendo problemas, vinculando recursos tecnológicos (imágenes, videos, objetos posibles de manipularse, recursos flash y software para el manejo de figuras geométricas, entre otros) y permitiendo un trabajo interactivo, dinámico, colaborativo y contextualizado. De igual manera, los recursos disponían de espacios para realizar los cierres de cada actividad de modo que se mantuviera la organización, el ritmo y la interacción de la sesión.

Los recursos tecnológicos, propios del software de la pizarra interactiva, se integran haciendo un uso a lo largo del proceso en forma dosificada, permitiendo que los docentes se apropien paulatinamente de este, de manera que la tecnología no fuera intimidante y logrando que no sea el centro la clase, concentrando el trabajo y discusión en los contenidos matemáticos, logrando alcanzar una invisibilidad de la tecnología.

Los recursos y materiales, integran una estrategia en la cual se trabaja en forma transversal la resolución de problemas. Si bien en la literatura hay consenso respecto a que se requiere el trabajo de contenidos propios de la resolución de problemas (estrategias, habilidades, heurísticas, etc.), también se sabe que se requiere el trabajar esta estrategia en diferentes contextos. De esta manera, en distintas situaciones, se le presentaba un problema a los alumnos, para motivar a los estudiantes y trabajar esta metodología.

3.2. El aprendizaje de la matemático

Un aspecto importante en el aprendizaje matemático, lo es el conocimiento de los procedimientos de su construcción. Según Onrubia et al.(2001)¹, en estrecha relación con este conocimiento procedimental -relacionado con el saber hacer-, esta el conocimiento declarativo –relacionado con el saber decir-.

Algo que en la literatura es reconocido, es que los estudiantes en muchas oportunidades aprenden procedimientos en forma algorítmica, sin saber necesariamente en que contexto utilizarlo (Schoenfeld, 1992)². Frente a este problema, es importante, como factor de apoyo al aprendizaje de la matemática, el que los alumnos manejen el conocimiento condicional, el cual permite a un estudiante saber cuando y cómo aplicar los procedimientos aprendidos.

Wertheimer (1991)³, señala que aunque hay alumnos que “dominan” los hechos y procedimientos relevantes para resolver determinados problemas, no comprenden de manera

¹ Onrubia, J., Cochera, M., y Barberà, E. La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. En Coll, C. Palacios, J. y Marchesi, A. (2001). *Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar*. Madrid: Alianza.

² Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. En *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan.

³ Wertheimer, M. (1991). *El pensamiento Productivo*. Barcelona: Paidós. (1ª Edición 1945).

significativa y críticamente importante, las ideas subyacentes en los procedimientos, siendo su dominio importante, pero no es lo único. De esta manera el poder que radica en el aprendizaje de la matemática, según Wertheimer, es la capacidad de usarla.

Para Schoenfeld (1989)⁴, la enseñanza de la matemática debe centrarse en el desarrollo del poder matemático, desarrollando aptitudes para: entender conceptos y métodos matemáticos; discernir relaciones matemáticas; razonar lógicamente; y aplicar conceptos, métodos y relaciones matemáticas para resolver una variedad de problemas no rutinarios. Para este autor, la resolución de problema solo cubre parte del “pensamiento matemático”, siendo importante desarrollar habilidades metacognitivas y el desarrollo de un punto de vista matemático.

3.3. Resolución de problemas

Polya considera como elementos de un problema las incógnitas, los datos y las condiciones, refiriéndose por incógnitas a los objetivos y las condiciones son las que relaciona los datos con la incógnita (Polya, 1979).

Un problema tiene solo dos atributos críticos. Primero, un problema es una situación desconocida -la diferencia entre el estado de la meta y el estado actual-. En segundo lugar, el encontrar o resolver un problema en búsqueda de lo desconocido, debe tener cierto valor social, cultural, o intelectual, es decir, alguien cree que tiene valor el encontrar lo desconocido (Jonassen, 2000).

Polya se refiere a **problemas por resolver** y **problemas por demostrar**. En los problemas por resolver, el propósito es descubrir cierto objeto, la incógnita del problema -lo que se busca o pide-, siendo sus principales elementos: la incógnita; los datos; y la condición, cuyos elementos deben estar definidos en forma precisa para encontrar la solución de estos problemas. Señala que estos problemas tienen mayor importancia en las matemáticas elementales (Polya, 1979).

Jonassen, se refiere a dos tipos de problemas, bien estructurados y mal estructurados. Los problemas bien estructurados son aquellos problemas que están bien definidos, con una meta conocida y un conjunto de operadores lógicos reducidos. Los problemas bien estructurados presentan todos los elementos típicos de un problema, comprometiendo un número limitado de reglas y principios que son organizados en un orden predictivo y prescriptivo, poseen una respuesta correcta y convergente y tiene un proceso de la solución predefinido (Jonassen, 2001⁵).

En la medida en que los estudiantes van resolviendo problemas, ganan confianza en el uso de los conocimientos, conceptos, lenguajes y habilidades propios del sector curricular, aumenta su capacidad de comunicación, tiende a aumentar su perseverancia, su control sobre situaciones nuevas y en el caso de trabajar en grupo, aumenta su capacidad de trabajo en equipo y de presentar y discutir sus ideas, entre otros aspectos.

El aprendizaje basado en problemas, requiere un rediseño del currículum y de la instrucción. Respecto a este punto, se puede señalar que los expertos en resolver problemas, junto con manejar el conocimiento, manejan habilidades propias de estrategias de resolución de problemas, así como también habilidades tales como la capacidad de buscar información, entre otros (Schoenfeld, 1989, Martín et al. 2003).

⁴ Schoenfeld, A. (1989). La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas. En Resnick, L. y Klopfer, L. (1989). *Curriculum y Cognición*. Buenos Aires: Aique.

⁵ Jonassen, D. (2001). Communication Patterns in Computer Mediated vs. Face-to-Face Group Problem Solving. *Educational Technology: Research and Development*, 49 (10), 35-52.

Se puede decir que resolución de problemas, es una metodología de aprendizaje, pero no un simple vehículo para otros fines, ya que no es una motivación sin importancia en si misma y que sirve solo para introducir definiciones y procedimientos (Monereo, 2000)

Diferentes autores señalan el error de pretender enseñar resolución de problemas, solo con hacer un trabajo en lo referido a enseñar estrategias de resolución de problemas (Schoenfel, 1989, Gaulin, 2001⁶, Pifarré y Sanuy 2001). Se ha mirado este tema desde tres puntos de vista, respecto si se enseña: para la resolución de problemas; sobre la resolución de problemas: o a través de la resolución de problemas (Gaulin 2001). En la práctica, son tres aspectos importantes, pero cuando se observa el actuar del profesor, se aplica indistintamente una u otras, con poca claridad.

Para Schoenfel, en sus distintas investigaciones, señala que no basta con enseñar estrategias a los alumnos para que estos aprendan a resolver problemas, tampoco el que resuelvan cantidades de problemas, o el conocer estrategias sin saber cuando corresponde utilizarlas de poca ayuda. Si bien es necesario conocer los modelos, tener estrategias, también se requiere tener el conocimiento matemático y además una capacidad de manejo metacognitivo del proceso, esto es pensar y analizar por sobre el problema puntual, como se esta haciendo que se esta haciendo, produce efectos o no seguir determinado camino, tener la capacidad de monitorear y evaluar el avance de la resolución del problema, si los recursos utilizados y como se utilizan son los apropiados.

3.4. Los recursos tecnológicos

Una dificultad al intentar utilizar herramientas TIC en la enseñanza de la matemática, es el cambio necesario en la actuación pedagógica del profesor, ya que su uso implica un cambio de estrategia de enseñanza. Ya no es útil un esquema expositivo y lineal. Se requiere diseñar y experimentar estrategias para facilitar la interacción del alumno con los conceptos matemáticos. Así, surgen actividades como: experimentar, conjeturar, generalizar, poner a prueba hipótesis, deducir, reflexionar, etc., que son elementos extraños a una situación de clases expositiva normal.

Para organizar la forma en que la tecnología pueda tener efectos importantes en la educación de las matemáticas, Rubin (2000)⁷ propone cinco tipos de oportunidades generadas por las TIC, las cuales son: conexiones dinámicas; herramientas sofisticadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción; y herramientas para explorar complejidad. En particular, las **conexiones dinámicas**: se refiere a que para la gran mayoría de los estudiantes, la matemática es a menudo algo abstracto, dificultando el aprendizaje de la matemática. La tecnología puede ayudar, al ser máquinas visuales, proporcionando además, medios que permiten hacer estas visualizaciones dinámicas. En este espacio, se encuentran también los simuladores, que son representaciones de la vida diaria, modeladas, que permiten a los estudiantes observar, manipular y entender el funcionamiento de situaciones reales.

Para Martín, Beltrán y Pérez (2003)⁸, trabajar con tecnología entrega muchos elementos que son esenciales en los nuevos escenarios, referidos a: ambientes realistas y enriquecidos; desarrollo del pensamiento estratégico; descubrir el problema; representación del problema; desarrollo metacognitivo; y facilitar interacciones de grupo.

⁶ Gaulin, C. (2001). Tendencias actuales de la resolución de problemas. *Sigma*. N° 19. En http://www.berrikuntza.net/edukia/matematika/sigmaaldizkaria/sigma_19/TENDENCI.PDF

⁷ Rubin, A. (2000). *Technology meets math education: Envisioning a practical future forum on the future of technology in education*. En <http://www.air-dc.org/forum/abRubin.htm>

⁸ Martín, J., Beltrán, J. y Pérez, L. (2003). *Como aprender con internet*. Madrid: Foro pedagógico de internet.

El uso de las TIC, permite que los estudiantes puedan pasar de los elementos concretos a lo abstracto, pudiendo desarrollar generalizaciones de las situaciones trabajadas, aumentando sus posibilidades de adquisición de conocimientos y habilidades.

Muchos problemas requieren usar y manipular modelos, donde las TIC, además de generarlos, permiten visualizarlos y utilizar diagramas dinámicos, donde los estudiantes visualicen, manipulen y entiendan, motivándose a realizar conjeturas en forma intuitiva y posteriormente verificarlas (Baugh y Raymond, 2003⁹).

La tecnología, ha reducido los tiempos necesarios de una clase, para dominar los algoritmos de papel y lápiz, que fueron considerados necesarios para el desempeño aritmético competente. Las tecnologías, permiten trabajar con problemas sin verse obstaculizados por realizar cálculos complejos. Las TIC permiten que exista mayor tiempo disponible en el aula para el estudio de la esencia de la matemática, pudiéndose usar como herramientas para ayudar a los estudiantes a entender las situaciones problemáticas mediante el análisis matemático (Schoenfeld, 1989).

En términos generales los recursos TIC, permiten y facilita manejar datos y su posterior manipulación pudiendo hacer uso de un gran número de herramientas, como lo son las funciones matemáticas, gráficos, inserción de distintos objetos, manipulación de objetos, manejos de mapas conceptuales, manejo de formatos, entre otros elementos. Permite disminuir el nivel de abstracción es más transparente, quedando los procedimientos expuestos y visibles, el alumno se focaliza en los aspectos importantes sin tener distracciones (Feicht, 2000¹⁰, Baker y Sugden, 2003¹¹).

Cabe señalar, que en los últimos años, ha existido un uso de la tecnología principalmente como un instrumento de producción, en la cual los estudiantes usan las TIC para buscar información, hacer sus informes, usar software del tipo instruccional o tutor. Algunos autores sugiere su uso, más desde la perspectiva de la construcción cognitiva, lo que Jonassen (2000)¹² señala “herramientas de la mente”, para interpretar y organizar su conocimiento personal y Martín et al. (2003), quienes sugieren un uso de las TIC, interpretándolos como instrumentos cognitivos o instrumentos mentales, permitiendo que el estudiante construya su propio conocimiento en forma constructiva.

3.5. Formación docente

El proyecto cuenta con dos tipos de formación, una para el uso pedagógico de las pizarras interactivas y otro donde se realizan lanzamientos de los contenidos asociados a cada eje temático. Estos cursos son desarrollados por cada grupo de docentes de cada nivel en forma separada.

La formación en **uso pedagógico de la pizarra interactiva**, tiene por finalidad el lograr que los docentes se apropien del manejo instrumental de la pizarra, software asociado a esta, integración y uso de la pizarra en el marco de un modelo de innovación curricular. Es un trabajo fundamentalmente práctico, de manera que cada docente haga uso de esta en el proceso de formación.

Esta formación consiste en:

⁹ Baugh, I., & Raymond. A. (2003). Making Math Success Happen: The Best of Learning & Leading with Technology on Mathematics. EE.UU. ISTE.

¹⁰ Feicht, L. (2000). Guess and Check: A viable problem-solving strategy. *Learning & Leading with Technology*, 27 (5), 50 – 54.

¹¹ Baker, J. y Sugden, S. (2003). Spreadsheets in Education–The First 25 Years. *Spreadsheets in Education*. 1 (1). En <http://www.sie.bond.edu.au/>

¹² Jonassen, D. (2000c). Computers as mindtools for schools. EE.UU.: Prentice-Hall.

- Formación referido a: elementos básicos de instalación; configuración; orientación; usos del software de la pizarra interactiva; aspectos técnicos básicos de la pizarra interactiva; uso didáctico; integración en el marco de un modelo curricular; presentación de recursos; desarrollo de materiales para el desarrollo de las clases.
- Dirigida a la totalidad de profesores de salas experimentales
- Organizado para todo docente, desarrollándose un trabajo organizado por nivel
- Tiene una duración de 12 horas, en tres reuniones de cuatro horas cada una

La formación referida a los **lanzamientos de cada unidad**, se desarrollan antes de iniciar el trabajo en salas de clases de cada eje temático, el cual consiste en un trabajo con los docentes, de dos reuniones de cuatro horas por cada eje temático, dividiendo cada reunión en tres momentos. El primero para dejar un espacio en que los docentes comentan sus avances, resultados, dificultades y dudas; en un segundo momento, se trabaja con los profesores el sentido de la unidad, los contenidos a trabajar, la estrategia didácticas, las relaciones con otros contenidos y unidades; en un tercer momento, se presentaban los materiales para cada clase “se les abre” cada material, las guías del alumno (con los problemas y actividades), el material del profesor y los recursos digitales para cada momento de la clase. Con ellos se discute los recursos, el sentido de la tarea, se les sugiere usos de la pizarra interactiva, en algunos momentos, se organizan grupos de profesores generándose una dinámica de trabajo donde cada grupo trabaja en torno a una clase (contenidos y recursos asociados), haciendo una breve presentación a sus pares de como lo trabajarían con sus alumnos, generando una discusión en torno al tema. Con esta estrategia, se forma a los docentes tanto en contenidos, estrategias didácticas para integrar la tecnología al aula, como en elementos propios de la pizarra interactiva.

3.6. Desarrollo esperado de una clase

A cada profesor, se le entregan los recursos para trabajar cada clase, material del profesor, del alumno (guías) y material de la pizarra. Este material esta pensado para apoyar cada momento de la clase (inicio, desarrollo y cierre).

Se espera que en el desarrollo de una clase, haciendo uso de esta estrategia metodológica y recursos, el docente logre introducir y motivar a los alumnos en el tema. Luego, los alumnos al trabajar en sus guías en forma grupal y en otros momentos en forma individual, permita que todos los alumnos trabajen y piensen en la actividad y en resolver los problemas propuestos. En este momento y en caso de surgir dudas el profesor con apoyo de la pizarra puede explicar, presentar los problemas de diferentes formas y entregar orientaciones sin resolverlos, haciéndolos más “visibles” para el alumno.

Posteriormente, son los alumnos, quienes salen a la pizarra y con recursos diseñados para esta etapa, se hace una puesta en común del trabajo realizado, los resultados obtenidos, estrategias utilizadas, generándose discusiones con el grupo curso completo. En este proceso, se espera que el docente gestione y dirija la participación de todos los alumnos en la medida que se van transcurriendo las distintas sesiones de trabajo. Finalmente el profesor cuenta con algunos recursos desarrollados por el proyecto para poder apoyarlo en el cierre de la clase, a partir de lo observado y de las preguntas y conclusiones generadas en el curso.

Se incentiva a que los docentes puedan modificar según las necesidades y realidades de su curso el material digital entregado para ser usado con la pizarra. Adicionalmente se espera que según sea el desarrollo de la clase, el docente pueda utilizar otros recursos de otras clases, del ambiente de galería del software de la pizarra o recursos didácticos tales como destacadores, insertar páginas en blancos para hacer aclaraciones o trabajar en mayor profundidad un tema, entre otros. De igual manera, los docentes tienen la posibilidad, de integrar trabajos que involucren estrategias de interés para su establecimiento como lo puede ser un proceso sistemático del trabajo del cálculo mental.

Esta formación consiste en:

- Formación referida a: elementos propios del currículo y sus contenidos de cada unidad trabajada, integración de la pizarra interactiva en el marco del modelo, uso didáctico de los recursos.
- Dirigida a la totalidad de profesores de salas experimentales
- Organizado para todo docente, con un trabajo por nivel
- Tiene una duración de 8 horas, en dos reuniones de cuatro horas por cada eje temático (uno para cada nivel de primero a tercero básico y tres para cuarto básico)

3.7. Acompañamiento al aula

Un competente complementario a la implementación en sala de clases, por parte de los docentes, corresponde a la estrategia de disponer de un profesional en terreno que entre sus funciones monitoree el desarrollo del proyecto y ayude a los docentes, orientando, sugiriendo y enseñando, si es necesario, como usar, implementar, definir rol, tipos de actividades y usos que surgen como potenciales dificultades al desarrollo del proyecto.

Estos profesionales, fueron formados en la estrategia y en el uso de la pizarra, como requisitos para desarrollar esta tarea y cumplir con los propósitos de esta función.

En términos cuantitativos, se desarrollo sólo un 60% de las visitas de acompañamiento comprometidas, entrabado fundamentalmente, por la disponibilidad de tiempos de estos profesionales, versus los horarios y días de implementación definidos por los establecimientos educacionales.

3.8. Aspectos metodológicos

Si bien este proyecto se basa en el uso de la Pizarra Interactiva, según su autor, se requiere de una base curricular, sobre el marco de contenidos, una estrategia metodológica y didáctica clara que permita su adecuada integración. En su aplicación práctica, el modelo sirve como procedimiento para orientar las decisiones de quienes generan situaciones de enseñanza y aprendizaje de la matemática haciendo uso de las pizarras interactivas; de los docentes en su acción de facilitación de los aprendizajes, de la gestión adecuada de los recursos y de quienes evalúen los aprendizajes alcanzados por los estudiantes y de los alumnos como principal responsable de la gestión de su aprendizaje.

A continuación, se presentan, a modo de resumen, las principales principios que caracterizan el modelo, las cuales deben ser adaptados para este proyecto.

3.8.1. Ideas centrales que caracterizan el modelo:

- Está centrado en la actividad del alumno
- Está basado en fundamentos teóricos y prácticos
- Entrega herramientas al profesor, profesora y alumnos
- Está basado en el nuevo currículo de matemática (responde al actual programa de estudio del Sector)
- Usa, en forma intensiva, tecnología de información y telecomunicaciones, pizarra interactiva y recursos digitales

3.8.2. La sala de clases con pizarra interactiva:

- Se cuenta con variados recursos para apoyar el trabajo del docente

- Existe una mayor concentración en el trabajo por parte de los estudiantes
- Existen condiciones acordadas para el trabajo y participación de los alumnos haciendo uso de la pizarra interactiva
- Los alumnos participan activamente saliendo a la pizarra y haciendo uso de los recursos presenta soluciones a los problemas o ejercicios planteados
- Se generan discusiones
- El trabajo se hace interesante y hasta entretenida
- Acorde con los postulados de una educación en la que el estudiante crea sus soluciones y el profesor elabora a partir de ellas
- Existe una atmósfera de exploración y colaboración
- Con base en la interacción entre el estudiante, el material escrito, la pizarra interactiva, compañeros y entorno

3.8.3. Uso de la Pizarra Interactiva

En este marco la pizarra interactiva es usada ya sea en la presentación inicial del tema a tratar, en la realización de cálculos, búsqueda y organización de la información, además de ser un instrumento que permita apoyar la organización y gestión de la clase, las discusiones, generar reflexiones, construir modelos, analizar simulaciones presentadas y manipuladas por los mismos alumnos, en la búsqueda en las respuestas. Se espera que tanto alumnos como profesores la utilicen, indistintamente, en diferentes momentos del trabajo en la sala de clases, pasando a ser un recurso adicional.

En este trabajo, al usar la pizarra interactiva y por ende el computador, se espera que tanto profesores como alumnos, hagan explícito su pensamiento, sus propuestas, sus modelos matemáticos, su conocimiento, se haga explícito el como se usa los recursos tecnológicos, observándose y discutiendo las retroalimentaciones obtenidas en la utilización de estos recursos. De esta manera, uno de los principales problemas que existe en el aprendizaje de la matemática, que se refiere a su visibilidad, su dificultad en la simbología que se maneja, en lo abstracto, al utilizar esta estrategia de trabajo, se verá disminuida.

3.8.4. Usos posibles de la pizarra interactiva

Alguno de los usos deseados a trabajar con la pizarra interactiva son:

- Apoyo en las aperturas del profesor utilizando presentaciones, imágenes, videos, flash, otros programas.
- Desarrollo de estrategias pedagógicas con la clase completa.
- Exposición de videos, animaciones para respaldar explicaciones y motivaciones.
- Aumentar la participación de los estudiantes.
- Potenciar discusiones, generar conversaciones más atractivas y desafiantes.
- Al ser de fácil uso y estar al alcance del profesor y de los alumnos, se espera que sea usado en momentos de las clases, permitiendo iniciar un tema, reforzarlo, apoyarlo con visualizaciones, pudiendo ser usos puntuales y efectivas.
- Puede permitir hacer más dinámica y entretenida la clase.
- Permite almacenar en archivos el trabajo realizado y publicarlo o enviarlo por correo para ser utilizado por los alumnos.
- La pizarra permite guardar una secuencia de acciones realizada en ella, incluyendo sonido, para su posterior reproducción. Con este potencial el profesor puede activar esta función mientras, el o algún alumno, este desarrollando una actividad en la clase o también puede hacer tanto el profesor, como un especialista externo, un desarrollo utilizando la pizarra, incluyendo explicaciones verbales si se desea, para luego reproducir esta acción ante su grupo curso, esto permitiría generar un banco de recursos. Otro uso de esta función, es el presentar trabajos, problemas, ejercicios, proyectos o

tareas en general, para ser desarrollada tanto en la sesión o fuera de esta por parte de los estudiantes.

- Al disponer de plumones, hace posible destacar elementos que se proyecten, desarrollar figuras en general, lo que permite destacar y diferenciar diferentes aspectos de los temas tratados.
- Posee herramientas que apoyan la didáctica del trabajo de los diferentes contenidos.

3.8.5. Sugerencias para la utilización de las pizarras interactivas en salas de clases

A continuación se presentan algunas sugerencias sobre el uso de las pizarras interactivas:

- Como apoyo visual de los conceptos tratados, entretenida y participativa para todos los estudiantes
- Uso instrumental (cálculo, tabular datos, etc.)
- Para construir conocimiento
- Ayudar a comprender el enunciado del problema
- Apoyar a los estudiantes en el paso de lo concreto a lo abstracto
- Permite reducir los tiempos de la clase para adquirir el dominio de competencias matemáticas
- Permite destinar más tiempo a entender los aspectos esenciales de la matemática (entender el problema, analizar el desarrollo de modelos, ver las soluciones dadas, etc.).
- Ayuda al estudiante en la representación del problema o ejercicio.
- Permite detectar errores y situaciones anómalas.
- Ayudar en la organización y representación de lo que saben los estudiantes.
- Ayudar en el trabajo colaborativo entre los estudiantes.
- Ayudar a enfrentar situaciones reales de la vida diaria.
- Permite a los alumnos ser más analíticos y considerar más alternativas de solución
- Ayuda en la generalización de los resultados.
- Ayuda al alumno a observar la actuación de su profesor o de otro alumno, haciendo explícito el conocimiento matemático utilizado.
- Ayuda al alumno a observar la actuación de su profesor o de otro alumno, haciendo explícito el conocimiento sobre competencias tecnológicas.
- Permiten representar lo que el alumno sabe o está aprendiendo, donde son herramientas para modelizar.
- Permite automatizar parte de la actividad, apoyando su representación.

3.8.6. Respecto al uso por parte de los profesores, se espera que estos

- Conozcan las características generales de la Pizarra Interactiva y de los recursos digitales, de manera de permitirle diseñar la situación educativa que aproveche mejor sus potencialidades para favorecer su aprendizaje.
- Utiliza estas Pizarra Interactiva y de los recursos digitales, para que sus estudiante participen en el pensamiento reflexivo y crítico acerca de los procedimientos y estrategias, conocimientos, ideas y recursos utilizadas.
- Usa las Pizarra Interactiva y recursos digitales, de manera que no interfiere con el propósito de la lección, cuando no sea un distractor del aprendizaje.
- Usa las Pizarra Interactiva y recursos digitales cuando de manera que esta no impide a los alumnos observar, los resultados intermedios que son importantes.
- La Pizarra Interactiva y recursos digitales no se usa cuando puede reemplazar una capacidad que el estudiante debería de alguna manera desarrollar.

- El profesor, asigna a los estudiantes la responsabilidad cognitiva de ejecutar el procesamiento que estos hacen mejor, dejándole a la tecnología lo que esta hace mejor.

4. PRINCIPALES ACTIVIDADES

4.1. Búsqueda y selección de establecimientos

Se contactaron a 11 establecimientos con los que se trabajó desde la implementación del proyecto piloto en el año 2006. Este echo, facilitó la posibilidad de continuar el trabajo en una estrategia que recogía la experiencia pasada, y que recogió los elementos que fueron señalados, por los docentes como deficitarios en la primera implementación del proyecto, modificando en ocasiones las estrategias, actividades y recursos.

Del total de establecimientos participantes, cinco son municipalizados y seis particular subvencionados, diez de ellos son de la Región Metropolitana y uno de la Sexta Región.

4.2. Selección de profesores y cursos participantes

La selección de los docentes y cursos participantes en la implementación, fue decisión del colegio, para ello la definición que correspondió hacer fue, determinar el curso que participaría en la implementación como grupo experimental y que cursos actuaría como grupo control. Una vez determinada esta definición, se presentó el proyecto al Director, profesores, jefe de UTP y coordinador de Enlaces.

Como producto de esta primera instancia, se definieron 44 cursos experimentales y 44 cursos control, de primero a cuarto básico.

4.3. Talleres de formación

4.3.1. Presentación

La implementación del proyecto Pizamat ha requerido una serie de acciones tanto La implementación del proyecto Pizamat requirió, una serie de acciones tanto administrativas, de gestión y de formación. Entre ellas, se puede citar la generación de compromisos institucionales con directivos de los establecimientos educacionales, para determinar las definiciones organizativas que garanticen la implementación del proyecto, al interior de la institución, entre estos acuerdos, determinar la incorporación de cursos al proyecto, reuniones informativas, acompañamiento y talleres de formación.

A continuación se presentan los elementos que compusieron los talleres de formación desarrollados en el marco del proyecto y que constituyó una de las acciones fundamentales para la implementación de esta iniciativa.

En rigor, todas las acciones procuradas para fortalecer la implementación de la propuesta son fundamentales y mantienen relaciones dialógicas que pretender dar coherencia y apoyo a los docentes e instituciones que participan de este proyecto.

4.3.2. Talleres de formación

Los talleres de formación corresponden a instancias de trabajo con los profesores participantes en el proyecto, abordando dos competencias fundamentales para el trabajo como son: el manejo de la pizarra interactiva como herramienta tecnológica y la apropiación del modelo de integración curricular que sustenta esta iniciativa.

Estos talleres fueron desarrollados fundamentalmente con los docentes del grupo experimental y en aquellos de formación relativos a los lanzamientos de unidad o a los principios didácticos que sustentan la misma, se incorporan los docentes de los grupos control.

4.3.3. Talleres de Uso instrumental de Pizarra

Esta instancia corresponde a talleres prácticos de uso de pizarra y mantienen como principal foco la apropiación por parte de los docentes de las herramientas disponibles en la pizarra interactiva con un sentido pedagógico, tanto a nivel de uso como de desarrollo de recursos para el sector matemática y otros subsectores.

El taller en su totalidad, se compone de tres sesiones, con una duración de 4 horas cronológicas cada una y son dirigidos exclusivamente a los docentes del grupo experimental del proyecto.

4.3.3.1. Descripción de los talleres de Uso de Pizarra:

Objetivo general

Al término del taller los docentes estarán habilitados y logran las competencias adecuadas para hacer uso pedagógico de la pizarra interactiva (PI)

Taller 1:

Objetivo Específico: Conocer las principales características y funcionalidades de la PI

Contenidos

- Fundamentos pedagógicos del uso de la PI como recurso tecnológico
- Uso instrumental y potencialidades de la PI
 - Reconocer estructura básica
 - Reconocer elementos de la PI

Actividades: De exploración

- Calibrando la Pizarra
- Herramientas del software de la PI Notebook
- Galería de Recursos
- Rotuladores y Marcadores

Estrategias:

- Puesta en común
- Discusión socializada

Metodología de trabajo:

- Metodología activo-participativa

Taller 2:

Objetivo Específico: Conocer las principales características y funcionalidades de la PI

Contenidos:

- Uso instrumental y potencialidades de la PI

- Reconocer estructura básica
- Reconocer elementos de la PI

Actividades: De exploración

- Aplicar Sombra de Pantalla
- Insertar Objetos a la Galería
- Explorar y Bajar recursos en línea
- Aplicaciones de las Herramientas Flotantes
- Vincular objetos

Estrategias

- Puesta en común
- Discusión socializada

Metodología de trabajo

- Metodología activo-participativa

Taller 3

Objetivo Específico: Desarrollar material didáctico para PI

Contenidos

- Uso instrumental y potencialidades de la PI
- Reconocer estructura básica
- Reconocer elementos de la PI
- Usos del PC desde PI
- Fundamentos pedagógicos del uso de la PI como recurso tecnológico
- Criterios y elementos en el desarrollo de material didáctico

Actividades: De Aplicación

- Uso de Galería de Recursos
- Inserción de Objetos a la Galería
- Explorar y bajar recursos en línea
- Vinculación de objetos y páginas

Metodología de trabajo

- Metodología activo-participativa

Estrategias

- Puesta en común
- Discusión socializada

Asistencia por Talleres

Taller	Nº Col Asist.	% Part.
Taller 1	8	73%

Taller 2	7	64%
Taller 3	10	91 %
Prom.	8,3	76%

Como se desprende de la tabla anterior, en cada uno de estos talleres se contó con una participación que superó el 50% de los asistentes. En promedio se tiene 8 establecimientos representados por al menos, un docente, valor que representa el 76% de los establecimientos incorporados al proyecto. Se observa además, que la mayor asistencia se registra en el taller 3, con 10 establecimientos que representan el 91%, este taller, se centra en desarrollar material didáctico para PI, situación que permite inferir que el desarrollo de esta competencia en los docentes, surge como un requerimiento de posteriores implementaciones, como una forma de adaptar o contextualizar esta iniciativa a sus propios contextos u otros sectores curriculares.

4.3.4. Talleres de Lanzamiento de Unidad

Esta instancia corresponde a una acción que involucra tanto a docentes del grupo control como experimental. En esta actividad se realiza el lanzamiento de cada unidad, en el caso del 4° básico, corresponde a las unidades de operatoria, geometría y resolución de problemas, para el caso de los cursos de 1° a 3°, corresponde solo al lanzamiento de la unidad de geometría.

En estos talleres se desarrollan actividades para situar la unidad en los planes y programas, identificar los principales objetivos relativos al nivel, reconocer y explicitar los contenidos esenciales y su operacionalización junto con mostrar las diversas situaciones que se abordarán en el contexto de la unidad, transferir técnicas y procedimientos para la articulación y mostrar y estudiar los materiales impresos (guías) que serán usadas para implementar la unidad.

Como estrategia metodológica se propician instancias de análisis y discusión, junto con una presentación que propone y presenta los temas. Adicionalmente se generan grupos de reflexión y análisis de las guías del estudiante, se comparten estrategias y se resignifican la gestión pedagógica y los contenidos propios de cada unidad, esto con el objeto, de resguardar un mínimo de elementos que apoyen la implementación de la unidad.

A continuación se describen formalmente los talleres de trabajo.

Taller Lanzamiento 1: Operatoria

Curso: 4° Básico

Objetivos:

- Identificar y situar la Unidad de Operatoria en los planes y programas
- Reconocer los objetivos fundamentales de la unidad
- Identificar los contenidos esenciales de la unidad
- Reconocer ejemplos de actividades relativas a la unidad.
- Conocer estrategias y procedimientos para la resolución de problemas planteados a través de las operaciones estudiadas.

Contenidos

- Operatoria y Planes y Programas
- Objetivos del Eje
- Significado de las operaciones
- Ejemplos de situaciones de carácter aditivo
- Ejemplos de situaciones de carácter multiplicativo

- Cómo obtener el resultado de una operación: Estrategias

Actividades:

- Presentación de unidad
- Discusión y puesta en común
- Proposición de ejemplos
- Análisis de guías de estudiantes y resolución de las mismas.

Taller Lanzamiento 1: Geometría

Curso: 1° a 4° Básico

Objetivos:

- Identificar y los principales focos de la unidad para NB1 y NB2
- Situar la Unidad de Operatoria en Los planes y programas
- Reconocer los objetivos fundamentales de la unidad
- Identificar los contenidos esenciales de la Unidad
- Conocer estrategias y procedimientos para la resolución de situaciones planteadas a través de las operaciones estudiadas.

Contenidos:

- Geometría y Planes y Programas
- Objetivos del Eje
- Eje formas y espacio: contenidos esenciales
- Desarrollo de un lenguaje geométrico básico
- Desarrollo de la imaginación y la orientación espacial
- Tipos de actividades
- Tipos de Problemas

Actividades:

- Presentación de Unidad
- Discusión y puesta en común
- Proposición de Ejemplos
- Análisis de guías de estudiantes y resolución de las mismas.

4.3.5. Talleres de Operacionalización del Modelo

Esta actividad es desarrollada exclusivamente con los docentes del grupo experimental, tiene por objeto transferir una forma de gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje integrando pizarra interactiva en el proceso.

Esta es una instancia fundamentalmente práctica de poner a prueba, analizar, reconocer los momentos de la clase en que se usa la tecnología y sus herramientas, se estudian los conceptos y contenidos, se generan trabajos grupales con los docentes para analizar de una clase el foco principal, las actividades centrales y la forma en que se gestionará el proceso de enseñanza y aprendizaje mediado por pizarra interactiva.

Estas actividades tienen por propósito construir en forma colectiva un guión de cada una de las clases propuestas en el modelo junto con desarrollar las competencias técnicas que permitirán aprovechar de mejor forma las herramientas y potencialidades que ofrece este recurso. Se desarrollan 8 horas distribuidas en 2 jornadas de trabajo.

Taller Modelo: Operatoria

Curso: 4° Básico

Objetivos: Transferir una estrategia de trabajo y herramientas para gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad.

Contenidos

- Significado de las operaciones
- Ejemplos de situaciones de carácter aditivo
- Ejemplos de situaciones de carácter multiplicativo
- Cómo obtener el resultado de una operación: Estrategias
- Recursos de apoyo a los momentos de la clase
- Herramientas de pizarra interactiva para apoyar la gestión pedagógica
- Rol del docente y del alumno
- Rol de la Tecnología

Actividades:

- Presentación de los recursos tecnológicos diseñados
- Juego de roles, profesor en situación de alumno
- Análisis de las actividades y operacionalización de una situación concreta de trabajo con estudiantes
- Puesta en común de estrategias y formas de adaptar actividades a contextos particulares

Taller Modelo: Geometría

Curso: 4º Básico

Objetivos: Transferir una estrategia de trabajo y herramientas para gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad.

Contenidos

- Eje formas y espacio: contenidos esenciales
- Desarrollo de un lenguaje geométrico básico
- Desarrollo de la imaginación y la orientación espacial
- Tipos de actividades
- Tipos de Problemas

Actividades:

- Presentación de los recursos tecnológicos diseñados
- Juego de roles, profesor en situación de alumno
- Análisis de las actividades y operacionalización de una situación concreta de trabajo con estudiantes
- Puesta en común de estrategias y formas de adaptar actividades a contextos particulares

Taller Modelo: Resolución de Problemas

Curso: 4º Básico

Objetivos: Transferir una estrategia de trabajo y herramientas para gestionar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad.

Contenidos

- Eje resolución de problemas: contenidos esenciales
- Desarrollo de un lenguaje de resolución de problemas básico
- Desarrollo de estrategias para resolver problemas
- Tipos de Problemas

Actividades:

- Presentación de los recursos tecnológicos diseñados
- Juego de roles, profesor en situación de alumno
- Análisis de las actividades y operacionalización de una situación concreta de trabajo con estudiantes
- Puesta en común de estrategias y formas de adaptar actividades a contextos particulares

Asistencia por Talleres

Taller	N° Col Asist.	% Part.
Taller 1	7	64%
Taller 2	9	82%
Taller 3	8	73%
Prom.	8	73%

Como se observa en la tabla anterior, la asistencia a los talleres de transferencia del modelo se mantuvo en un 73%, porcentaje que equivale a 8 establecimientos representados por el docente participante del grupo experimental de la institución. Esto permite concluir, que existe una considerable valoración de esta instancia por parte de los establecimientos, pues reconocen, en ella la instancia donde se articulan los componentes del modelo y se generan espacios de análisis y discusión.

4.4. Revisión del material del proyecto piloto 2006, diseño, modificación y desarrollo del material y recursos digitales

Referidos al material del proyecto, es preciso señalar las modificaciones que se desarrollaron para implementación del modelo 2007. Dado los tiempos, en que se definió el período de la implementación fue necesario ajustar por un lado la cantidad de guías por eje, de 25 en promedio a 15, para poder cumplir con el requerimientos, de desarrollar los contenidos asociados a los ejes de operatoria, resolución de problemas y geometría.

Del mismo modo, se precisaron los contenidos y las actividades para el logro de los objetivos, redefiniendo de mejor forma la secuencialidad y precisión de las actividades. Complementariamente a esto, se rediseñaron todos los recursos tecnológicos que se articulan con las guías de trabajo, esto con el foco en incluir aquellos objetos que otorguen valor agregado, interacción a las actividades y ayuden a la comprensión de conceptos y estrategias propias de las situaciones propuestas en los materiales.

La siguiente tabla, resume el material producido en este proyecto, asociado a los ejes de trabajo abordados para los diferentes niveles.

Curso	Operatoria		Res. Problemas		Geometría	
	Guías Alum.	Rec. PDI	Guías Alum-	Rec. PDI	Guías Alum-	Rec. PDI
1°	0	0	0	0	9	9
2°	0	0	0	0	12	12
3°	0	0	0	0	10	10
4°	13	13	14	14	18	18

4.5. Reuniones con jefes de UTP y profesores

La estrategia de trabajo definida para incorporar a los Jefes de UTP, tuvo por objeto, contribuir al desarrollo de competencias profesionales y a las condiciones internas de cada institución para la implementación de esta experiencia. Se diseñaron dos tipos de jornada, una para transferir el modelo, los requerimientos de implementación y el rol del equipo de gestión; y otra para desarrollar competencias generales de uso de la pizarra, de modo que los jefes de UTP, promuevan y extiendan el uso de este recurso a otros niveles y sectores curriculares del establecimiento.

En ambas ocasiones, se contó con la participación de 10 jefes de UTP, que representan el 91% de los establecimientos participantes del proyecto.

4.6. Implementación y trabajo en unidad seleccionada utilizando los recursos pizarra interactiva en sala de clases de cuarto básico

Referidos a la implementación, es necesario señalar que es indistinta la implementación del modelo en las salas de clases, esta situación reportada en observaciones y otros mecanismos, deja de manifiesto por un lado, que los docentes han alcanzado disímiles niveles de apropiación del modelo y por otro, la confianza alcanzada en términos tecnológicos, no obstante, lo anterior, se reporta que en al menos dos establecimientos el proyecto fue ejecutado en un 50% dado, que tuvieron problemas técnicos con la pizarra, producto de una mala manipulación.

En relación a las unidades desarrolladas, Operatoria y Formas y Espacio son las unidades desarrolladas en su totalidad, mientras que, Resolución de Problemas, logra un 65% de desarrollo, esto en virtud, del tiempo de implementación, que coincide con el término del año escolar.

En el caso particular de los estudiantes, son quienes realizan un uso más intensivo del recurso, mientras que el docente asume un rol de orientador y gatillador de las situaciones de aprendizaje. Usando este medio para generar motivaciones y explicitar en la mayoría de los casos, la estrategias que se abordan para resolver una situación problemática. Es de este modo, que se observan, referidos al modelo diferentes formas y estrategias de abordar el desarrollo de las actividades propuestas.

5. RESULTADOS

5.1. Presentación y ejes de resultados

La presentación de los resultados del modelo implementado se orientan y corresponden con las metas y procesos involucrados en los objetivos planteados. Estos son:

- *Formar a profesores* en el uso de la pizarra digital interactiva y en un enfoque metodológico apropiado a ese recurso.
- *Profundizar en el conocimiento* respecto a la potencialidad del uso de las pizarras interactivas para el logro de aprendizajes.
- *Medir el logro de aprendizajes* de los alumnos que utilizaron para su proceso la pizarra digital interactiva.

- *Desarrollar material didáctico* -sobre una base de un enfoque de resolución de problemas- que permita apoyar el trabajo de profesores y alumnos en el uso de una pizarra interactiva.
- *Apoyar e impulsar la innovación pedagógica.*

Estos objetivos y áreas de trabajo definidas en el proyecto se ubican a diferentes niveles de realidad y se corresponden por tanto con distintos tipos de datos y formas de relevamiento. Por tanto, presentaremos los resultados en función de esas distinciones.

Además, en la presentación de los resultados en estas áreas, se intencionará mostrar tanto los logros y avances como las dificultades y fracasos. Asimismo, se informará acerca de los procesos acontecidos cuando corresponda.

5.2. Fuentes de información

Las *fuentes de información* en las que se basan los resultados también difieren en función del tipo de dato que se buscó construir:

- Los datos cuantitativos que se presentan se obtuvieron mediante la aplicación de test pre y post a los alumnos definidos en el diseño de investigación explicitado en el punto siguiente.
- Los datos cualitativos se han construido en base a la realización de focus group con actores claves: acompañantes, docentes y alumnos, y la realización de entrevistas a docentes de distintos establecimientos.
- Esta información se complementó con datos y observaciones recogidos de la evaluación externa del Modelo realizada por una universidad a petición de Enlaces.¹³

Los datos obtenidos a partir de esas fuentes e instrumentos serán aportados en función de los ejes de resultados definidos.

5.3. Logros de Aprendizaje a nivel de los Alumnos

Uno de los resultados a verificar se planteó a través de la medición de los logros obtenidos por los alumnos que trabajaron con el recurso de la Pizarra Digital.

Para ese fin se definió un diseño cuasi-experimental que consistió en contar con un grupo control en cada uno de los establecimientos en que se trabajó con un curso definido como experimental por utilizar la pizarra. Para posibilitar la comparación de los resultados de ambos grupos (con y sin uso de la pizarra digital) se ha buscado controlar al inicio variables como la edad, el nivel socioeconómico y el conocimiento matemático, el cual se ha medido a través de la aplicación de un pretest que permitiera

¹³ Evaluación realizada por un equipo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Diego Portales a solicitud de ENLACES.

contar con el nivel de conocimiento que existía en ambos grupos al momento de iniciar la intervención.

Con estos cuidados de diseño y la información de inicio, en ambos grupos –controles y experimentales- se trabajan con similares metodologías y recursos, diferenciándose solamente por que el uso o no de la pizarra digital. Al final de la intervención, los alumnos de ambos grupos responden a una prueba postest que permite analizar las diferencias que hubiera o no entre ambos respecto al conocimiento matemático de las unidades y contenidos trabajados.

Cabe aclarar que si bien se trabajó en todos los cursos del primer ciclo básico, en los tres primeros sólo se trabajó una unidad con la pizarra, mientras que en cuarto se vieron tres unidades o ejes con este recurso tecnológico. Esto significa que los cursos experimentales de cuarto básico han sido estimulados en el aprendizaje de matemática con la pizarra digital durante mucho más tiempo y de manera más significativa que los otros cursos, lo que debiera ser considerado al momento de la comparación y evaluación de los resultados.

El eje temático que se trabajó para primero a tercero medio fue el de geometría, mientras que para cuarto básico se agregó además los de operatoria y de resolución de problemas, abarcando así casi todo el contenido de matemática del currículo.

Los establecimientos involucrados desde el comienzo fueron once, pero dos de ellos no pudieron desarrollar el Modelo. Se cuenta entonces con datos de nueve establecimientos, en cada uno de ellos se tiene una sala experimental y otra de control para cada nivel de primero a cuarto básico.

Total de Cursos Involucrados en los 9 Establecimientos

Cursos	Diagnostico		
	Exper.	Control	Total por Nivel
Primero	9	9	18
Segundo	9	9	18
Tercero	9	9	18
Cuarto	9	9	18
Total	36	36	72

5.3.1. Resultados Globales de las pruebas por Nivel

En la siguiente tabla se detallan los resultados globales a nivel del conjunto de los cursos de los alumnos de los grupos Experimental y Control en las pruebas de Diagnostico y Final. Cada uno de los valores representa por tanto el total de los nueve cursos. Se compararon los rendimientos de los grupos y se determinó la diferencia entre los rendimientos de los grupos de estudio en cada una de las pruebas (Delta).

Tabla N° 1: Resultados de los grupos Experimental y Control por Nivel en las Pruebas de Diagnostico y Final

Cursos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Cont	Delta	Exp.	Cont	Delta
Primero	76,44	76,20	0,24	87,98	87,4	0,58
Segundo	77,19	72,37	4,82	70,67	65,15	5,52
Tercero	56,6	54,27	2,33	60,08	52,69	7,39
Cuarto	55,74	54,74	1	58,86	56,87	1,99

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

En esta tabla se observa por un lado que los valores resultantes de los grupos experimentales son mayores que los de los grupos control en todos los niveles, ello tanto en las pruebas diagnósticas como en las finales.

Si bien en las pruebas finales se mantiene la tendencia registrada en el momento del diagnóstico, es decir que los grupos experimentales tienen puntajes promedios mayores a los alumnos de los grupos de control, se aprecia un aumento de esa diferencia en los rendimientos a favor de los cursos experimentales.

En síntesis se puede observar que todos los cursos muestran un desarrollo positivo en cuanto a sus rendimientos, pero que los que aprendieron con el recurso Pizarra Digital avanzaron un poco más que el resto. En general esa diferencia es leve, salvo en el caso de los cursos de Tercero donde se observa una gran diferencia entre los rendimientos de ambos grupos.

Para determinar si la comparación presentada entre el momento inicial y el final de los cursos experimental y control son significativas se construyeron tablas que muestren el rendimiento diferencial, es decir, el producto de la resta entre el delta de las pruebas finales y el delta de los diagnósticos. De esta manera se tomó la situación inicial como línea de base y se midió la diferencia de ese valor respecto del resultado final. En estos cuadros de comparaciones diferenciales se indica si se observa una diferencia que sea estadísticamente significativa.¹⁴

Tabla N° 2: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control por Nivel

Cursos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Primero	0,24	0,58	0,34
Segundo	4,82	5,52	0,70
Tercero	2,33	7,39	5,06 (i)
Cuarto	1	1,99	0,99

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

5.3.2. Resultados Globales de las pruebas por Establecimiento

Otra manera de presentar y leer los datos es agrupar los resultados por establecimiento, de manera de observar los diferentes avances de cada uno de ellos independientemente

¹⁴ Se establece como diferencia significativa aquella que asume un valor más alto que el 5%.

del nivel de que se trate. A partir de esta presentación se podrá comprobar si en cada uno de los establecimientos se mantiene la misma tendencia a favor de los grupos experimentales observada en la presentación de los datos por nivel.

El resto de la presentación de los datos es igual al cuadro 1, se comparan los totales de los grupos Experimental y Control en las pruebas de Diagnóstico y Final y se establece la diferencia entre los rendimientos en cada una de ellas (Delta).

Tabla N° 3: Resultados de los grupos Experimental y Control por Establecimiento en las Pruebas de Diagnóstico y Final

Establecimientos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Cont.	Delta	Exp.	Cont.	Delta
Arturo Toro Amor	72,02	64,56	7,46	71,33	70,16	1,17
Esc. Doctora Eloisa Díaz Insunza	67,93	63,57	4,36	72,03	52,7	19,33
Escuela al Carlos Prats Gonzalez	54	58,38	-4,38	47,95	67,21	-19,26
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	61,56	63,74	-2,18	70,94	63,6	7,34
Instituto San Lorenzo	51,53	52,15	-0,62	66,23	75,67	-9,44
Liceo Cervantes	60,11	65,51	-5,4	62,21	47,67	14,54
Liceo Leonardo Murialdo	77,86	70,91	6,95	79,73	79,38	0,35
Oratorio Don Bosco	65,91	61,93	3,98	74,13	63,93	10,2
Mary Ann School	61,71	-	-	53,13	59,21	-6,08

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

En esta tabla, a diferencia de la lectura por niveles, se observa que en varios de los establecimientos los grupos controles superan en rendimiento a los experimentales al momento de la prueba diagnóstica. Se puede observar también que esa relación inicial entre cursos experimentales y controles por establecimiento tiende a mantenerse, aunque se aprecian dos casos en que los grupos experimentales más rezagados logran superar el rendimiento de los grupos control del establecimiento al momento de la prueba final (Oratorio Don Bosco y Esc. Gladys Valenzuela V.). Por el contrario, en ningún caso se da la situación inversa, solo en un establecimiento los grupos control logran equiparar a los experimentales al final a pesar de haber partido con menor rendimiento que ellos (Liceo Leonardo Murialdo).

Esta primera lectura general de los porcentajes advierte sobre la tendencia a que en cada establecimiento habría un mejor resultado de los grupos que han trabajado con la pizarra digital que los cursos que no lo han hecho.

Sin embargo, se hace necesaria una segunda lectura en la que pueda observarse el incremento diferencial entre ambos grupos, es decir, en que grado se ha incrementado o disminuido la diferencia entre ambos durante el proceso de exposición a la pizarra. Este dato se obtiene mediante la diferencia entre los Deltas de la prueba final y la diagnóstica (ver Tabla N° 4 más abajo). De esta manera se podrá contar con una imagen más clara de la relación comparativa entre los logros o disminuciones de los grupos experimentales en cada establecimiento.

Tabla N° 4: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control por Establecimiento

Establecim.	Delta Diagnos.	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Arturo Toro Amor	7,46	1,17	6,29 (i)
Esc. Dra E. Díaz Insunza	4,36	19,33	14,97 (i)
Esc. Carlos Prats Gonzalez	-4,38	-19,26	-14,88 (i)
Esc. G. Valenzuela Vallejos	-2,18	7,34	9,52 (i)
Instituto San Lorenzo	-0,62	-9,44	- 8,82 (i)
Liceo Cervantes	-5,4	14,54	19,94 (i)
Lic. Leonardo Murialdo	6,95	0,35	- 6,60 (i)
Oratorio Don Bosco	3,98	10,2	6,22 (i)
Mary Ann School	-	-6,08	-

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

En este cuadro puede apreciarse que en la mayoría de los establecimientos los grupos experimentales han obtenido mayores incrementos en sus logros respecto de su punto de partida (diagnóstico base). De los tres establecimientos que muestran resultados contrarios, donde los grupos controles obtienen mayores rendimientos relativos que los experimentales, dos mostraban esa tendencia al momento del diagnóstico.

Por tanto, surge de la observación la tendencia a que más allá del estímulo pizarra digital han primado las potencialidades de logros de aprendizaje con que cada curso contaba, al menos en este tipo de experiencia.

5.3.3. Resultados de las pruebas por Nivel.

En este punto se presentan los resultados por establecimientos pero diferenciando el nivel en que se desarrolló la experiencia.

Se advierte que en algunos cursos no se pudo realizar una o más de los test, por lo que en esos casos no hay valores y tampoco posibles comparaciones. También en algunos cursos se aprecian resultados muy por debajo del promedio general, lo que indica que probablemente haya habido algún tipo de situación o confusión que distorsionó los resultados. En esos casos se opta por no establecer comparaciones.

Se presentan dos cuadros correspondientes a cada uno de los niveles involucrados. En uno de ellos se vuelcan los resultados de las pruebas por escuela en ambos cursos, en el segundo se calcula la diferencia entre la diferencia inicial entre ambos grupos y la final, para determinar así cuanto es lo que los grupos experimentales avanzaron a disminuyeron en términos comparativos respecto de los grupos controles.

Tabla N° 5: Resultados de los grupos Experimental y Control por Establecimientos en las Pruebas de Diagnostico y Final de Primero Básico.

Establecimientos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Con.	Delta	Exp.	Con.	Delta
Arturo Toro Amor	83,85	77,55	6,30	80,79	87,58	-6,79
Esc. Doctora Eloisa Díaz Insunza	68,43	68,90	-0,47	91,40	94,29	-2,89
Esc. General Carlos Prats Gonzalez	79,04	82,31	-3,27	80,83	99,00	-18,17

Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	74,71	67,70	7,01	86,47	77,05	9,43
Instituto San Lorenzo	-	88,13	-	93,84	86,07	7,77
Liceo Cervantes	61,00	79,88	-18,88	82,00	73,67	8,33
Liceo Leonardo Murialdo	86,78	73,60	13,18	95,61	93,78	1,84
Oratorio Don Bosco	77,97	76,20	1,77	93,79	87,47	6,32

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

Tabla N° 6: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control del Primer Nivel

Establecimientos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Arturo Toro Amor	6,30	-6,79	-13,09 (i)
Esc. Dra Eloisa Díaz Insunza	-0,47	-2,89	-2,42
Esc. General Carlos Prats González	-3,27	-18,17	-14,90 (i)
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	7,01	9,43	2,42
Instituto San Lorenzo	-	7,77	-
Liceo Cervantes	-18,88	8,33	27,21 (i)
Lic. Leonardo Murialdo	13,18	1,84	-11,34 (i)
Oratorio Don Bosco	1,77	6,32	4,55

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

En estos resultados del Primer Nivel se observan tendencias diversas, hay establecimientos en que los experimentales tienen mayores avances relativos y otros en los que los logros son mayores en los cursos de control.

Tabla N° 7: Resultados de los grupos Experimental y Control por Establecimientos en las Pruebas de Diagnostico y Final de Segundo Básico.

Establecimientos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Con.	Delta	Exp.	Con.	Delta
Arturo Toro Amor	91,28	72,69	18,59	80,56	79,87	0,70
Esc. Doctora Eloisa Díaz Insunza	75,03	79,13	-4,10	85,18	45,03	40,15
Esc. General Carlos Prats Gonzalez	65,71	75,28	-9,57	34,06	71,05	-36,98
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	70,21	-	-	59,80	56,12	3,68
Instituto San Lorenzo	97,17	-	-	74,08	86,96	-12,88
Liceo Cervantes	65,12	60,76	4,36	62,06	46,83	15,23
Liceo Leonardo Murialdo	88,70	78,86	9,84	73,92	74,98	-1,05
Oratorio Don Bosco	69,30	67,54	1,76	73,14	55,22	17,92

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

Tabla N° 8: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control del Segundo Nivel

Establecimientos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Arturo Toro Amor	18,59	0,70	-17,89 (i)

Esc. Dra Eloisa Díaz Insunza	-4,10	40,15	44,25 (i)
Esc. General Carlos Prats González	-9,57	-36,98	-27,41 (i)
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	-	3,68	-
Instituto San Lorenzo	-	-12,88	-
Liceo Cervantes	4,36	15,23	10,87 (i)
Lic. Leonardo Murialdo	9,84	-1,05	-10,89 (i)
Oratorio Don Bosco	1,76	17,92	16,16 (i)

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.
(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

En los cuadros construidos para el Segundo Nivel tampoco se encuentran tendencias claras y definidas respecto de los logros de los alumnos. Por el contrario, se observa una disparidad de resultados que no indicarían efectos concretos de la pizarra a este nivel. En dos establecimientos los cursos de control avanzan bastante más que los experimentales y, a la inversa, en otros dos son los experimentales los que tienen más logros comparativamente.

Tabla N° 9: Resultados de los grupos Experimental y Control por Establecimientos en las Pruebas de Diagnostico y Final de Tercero Básico.

Establecimientos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Con.	Delta	Exp.	Con.	Delta
Arturo Toro Amor	59,98	48,24	11,73	57,35	58,89	-1,54
Esc. Doctora Eloisa Díaz Insunza	62,27	61,83	0,44	51,66	35,15	16,51
Esc. General Carlos Prats González	39,89	52,08	-12,19	37,85	47,08	-9,24
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	-	61,09	-	-	60,04	-
Instituto San Lorenzo	32,67	29,83	2,83	57,69	57,00	0,69
Liceo Cervantes	58,14	58,57	-0,43	58,17	17,91	40,26
Liceo Leonardo Murialdo	73,34	68,92	4,42	80,84	85,75	-4,91
Oratorio Don Bosco	57,65	45,95	11,70	69,18	59,68	9,49

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

Tabla N° 10: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control del Tercer Nivel

Establecimientos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Arturo Toro Amor	11,73	-1,54	-13,27 (i)
Esc. Dra Eloisa Díaz Insunza	0,44	16,51	16,07 (i)
Esc. General Carlos Prats Gonzalez	-12,19	-9,24	2,95
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	-	-	-
Instituto San Lorenzo	2,83	0,69	-2,14
Liceo Cervantes	-0,43	40,26	40,69 (i)
Lic. Leonardo Murialdo	4,42	-4,91	-9,33 (i)
Oratorio Don Bosco	11,70	9,49	-2,21

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.
(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

Nuevamente, los resultados de las pruebas en el Tercer Nivel no parecen arrojar tendencias de ningún tipo. En la mayoría de los establecimientos se presentan mínimas variaciones mientras que las diferencias mayores entre controles y experimentales se dan tanto en un caso como en otro.

Tabla N° 11: Resultados de los grupos Experimental y Control por Establecimientos en las Pruebas de Diagnostico y Final de Cuarto Básico.

Establecimientos	Diagnostico			Final		
	Exp.	Con.	Delta	Exp.	Con.	Delta
Arturo Toro Amor	52,61	58,50	-5,89	65,61	59,78	5,83
Esc. Doctora Eloisa Díaz Insunza	65,66	46,00	19,66	67,37	41,91	25,47
Esc. General Carlos Prats Gonzalez	34,19	33,58	0,61	37,52	50,38	-12,87
Escuela Gladys Valenzuela Vallejos	44,35	-	-	58,61	-	-
Instituto San Lorenzo	50,60	-	-	52,51	-	-
Liceo Cervantes	55,93	65,61	-9,68	50,07	56,41	-6,34
Liceo Leonardo Murialdo	65,53	62,31	3,23	72,05	72,08	-0,03
Oratorio Don Bosco	60,70	58,97	1,73	62,19	53,50	8,69
Mary Anne School	61,68	-	-	53,08	59,23	-6,15

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

Tabla N° 12: Rendimientos diferenciales de Pruebas de Diagnostico y Final entre los grupos Experimental y Control del Cuarto Nivel

Establecimientos	Delta Diagnostico	Delta Final	Diferencia Deltas F-D
Arturo Toro Amor	-5,89	5,83	11,72 (i)
Esc. Dra E. Díaz Insunza	19,66	25,47	5,81 (i)
Esc. General Carlos Prats Gonzalez	0,61	-12,87	-13,48 (i)
Esc. Gladys Valenzuela Vallejos	-	-	-
Instituto San Lorenzo	-	-	-
Liceo Cervantes	-9,68	-6,34	3,34
Lic. Leonardo Murialdo	3,23	-0,03	-3,26
Oratorio Don Bosco	1,73	8,69	6,96 (i)
Mary Anne School	-	-6,15	-

*Los deltas positivos significan que el experimental es mayor que el control, los negativos lo inverso.

(i) Indica existencia de diferencia estadísticamente significativa.

En el caso del Cuarto Nivel se repite la misma observación que en los anteriores, no hay comparaciones que indiquen tendencias en alguna dirección

5.3.4. Comentarios acerca de la comparación de los Aprendizajes Logrados

De los distintos datos presentados respecto de los logros de aprendizaje no parece establecerse ninguna tendencia definida acerca de la mayor incidencia de la pizarra en los resultados. Por lo menos en este nivel de medición no se puede registrar una

tendencia a que el trabajo con la pizarra en los cursos experimentales haya provocado mayores logros de aprendizaje.

Ante este resultado cabe observar que, si bien se esperaba poder apreciar alguna diferencia significativa o que marcara alguna tendencia, el tiempo de la intervención no ha sido muy extenso como para lograr una incidencia visible.

Por el tipo y tiempo de la intervención, lo que puede observarse son más bien un conjunto de procesos nuevos que se ponen en acción en la sala de clases y en la asignatura, procesos que son observables de mejor manera a nivel cualitativo.

5.4. Efectividad de la Formación y el Desempeño Docente

5.4.1. Descripción del Proceso de Capacitación

El modelo, para lograr cumplir con sus metas, diseñó un proceso formativo mediante el cual los docentes:

- Se capacitaran en el uso del recurso de la pizarra digital,
- Utilizaran la pizarra de manera adecuada y efectiva, así como también los materiales y contenidos entregados, y
- Se apropiaran y dominaran el recurso, más allá de las tareas y materiales aportados por el proyecto.

El primer momento formativo de este diseño consistió en una *capacitación general inicial (momento formativo 1)* referida a los elementos básicos de instalación de la pizarra interactiva; configuración; orientación; usos del software; aspectos técnicos básicos; uso didáctico y pedagógico; integración en el marco de un modelo curricular; presentación de recursos; desarrollo de materiales para el desarrollo de las clases. De esta actividad participaron todos los docentes que trabajaron con la pizarra digital en su curso, asistiendo a tres reuniones de cuatro horas cada una.

Otra modalidad formativa que se utilizó fue la *capacitación en el momento del lanzamiento de cada unidad (momento formativo 2)*. Esto se realizó antes de iniciar cada unidad, y consistió en un trabajo sobre cada eje temático con los docentes por niveles. Esta actividad se desarrolló durante dos reuniones de cuatro horas cada una, dividiendo cada reunión en tres momentos. El primero para dejar un espacio en que los docentes comentaran sus avances, resultados, dificultades y dudas; un segundo momento para trabajar con los profesores el sentido de la unidad, los contenidos a trabajar, la estrategia didáctica, las relaciones con otros contenidos y unidades; y un tercer momento para presentar los materiales para cada clase, “se les abre” cada material, las guías del alumno (con los problemas y actividades), el material del profesor y los recursos digitales para cada momento de la clase, se discute con ellos sobre recursos, el sentido de la tarea, y se les sugiere usos posibles de la pizarra. Con esta estrategia, se pretendió formar de manera aplicada y no abstracta y general a los docentes, tanto en contenidos y estrategias didácticas para integrar la tecnología al aula, como en elementos propios de la pizarra interactiva.

Otro componente dentro del diseño formativo consistió en la *acompañamiento en terreno por parte de coordinadores (momento formativo 3)*, quienes además de observar y apoyar el desarrollo de las tareas también tenían como función orientar y colaborar con el docente en el uso de la pizarra digital y los recursos asociados.

El desarrollo de este proceso formativo para que los docentes lograran utilizar y apropiarse de los recursos y posibilidades educativas de la pizarra digital fue observado, registrado y evaluado en varias instancias, producto de lo cual se cuenta con un material que permite visualizar la efectividad de este proceso en función de los logros obtenidos.

5.4.2. Descripción del Desempeño Docente con la Pizarra

En función de las expectativas se definieron algunas áreas en que se focalizó la mirada evaluativa del desempeño docente: uso técnico de la pizarra, uso didáctico y pedagógico, y uso innovador y creativo del recurso que realizaron los docentes, poniendo también el foco en la evaluación de la acción de apoyo y formación entregado por el modelo.

5.4.3. Uso técnico de la pizarra digital

En términos generales hubo coincidencia en los actores del modelo consultados acerca de que todos los docentes involucrados mejoraron su conocimiento y desempeño durante el trabajo con la pizarra digital. Aún con pocos conocimientos y práctica al inicio, una vez que lograban funcionar con la pizarra en la clase, iban mejorando su utilización.

Sin embargo, se han distinguido dentro de los docentes la presencia de condiciones y situaciones que podrían conformar una tipología respecto de la utilización lograda con el recurso de la pizarra.

Para armar esta tipología se han considerado un conjunto de variables: motivación, capacitación, práctica, cultura digital, creatividad.

La primera variable que incide en el tipo de uso que se hace de la pizarra digital es la motivación del docente. Esto pudo observarse a nivel extremo en una profesora que manifestó desde el inicio que la obligaron a participar aunque ella no quería. En este caso la supervisora constató que en la sala el uso de la pizarra era mínimo, que la profesora apenas sabía utilizar algunas funciones, que quienes más las manejaban eran los alumnos. En varias ocasiones, incluso, la profesora optaba por utilizar la pizarra tradicional teniendo a mano la digital. Si bien en este caso se apreció una molestia explícita por parte de la docente para participar del proyecto, también se constató que por momentos ella se mostró interesada en las funciones y posibilidades de la pizarra digital, pero se mostraba negada o temerosa a aprender. Ante esta realidad personal la supervisora actuó como recurso de apoyo en varias clases, llegando en una ocasión a realizar parte de la clase para demostrarle a la profesora como se hacía. Igualmente la profesora no registraba mucho de lo enseñado, ni se mostraba dispuesta a disponer de su tiempo para practicar más. Por estas razones y condiciones esta profesora logró apenas ciertos manejos técnicos. Situaciones de este tipo no son una excepción pues se han observado en varias escuelas, pero se presentan en una proporción muy pequeña.

La gran mayoría de las profesoras demostró motivación por aprender a utilizar la pizarra, pero algunas de ellas se vieron limitadas en términos de su capacitación específica y también por la cultura digital con la que contaban. En los casos en que alguna profesora no podía acudir a las capacitaciones relativas al lanzamiento de una unidad debido a alguna razón, ello provocaba inseguridad en el desarrollo posterior de la clase. En esas situaciones la presencia y apoyo de la supervisión logró acompañar mejor dicho proceso reforzando los conocimientos técnicos y entregando orientaciones. La ausencia de un manejo tecnológico previo por parte del docente también jugó un papel limitante al uso intensivo del recurso pizarra, el que cuando se juntó con una escasa capacitación inhibió mucho la acción. Un caso ilustrativo de esta situación lo presenta una profesora que hacía la clase casi sin utilizar ella la pizarra, pero sí manejaba la secuencia pedagógica y los contenidos y hacía participar activamente a los niños con la pizarra. En otros casos, aunque sin demasiado dominio de lo técnico, los docentes lograban desarrollar las unidades aplicando las operaciones básicas la pizarra. Es de destacar que varias profesoras entrevistadas manifiestan –desde su propia experiencia- que a partir de su motivación por el uso de la pizarra fueron logrando reducir la brecha digital que tenían al comienzo de la experiencia.

Finalmente, se ha observado que cuando todos los elementos citados están presentes en los docentes se logra un uso más pleno de los recursos de la pizarra digital, se consigue el dominio del mismo más allá del uso pautado por el proyecto. Un ejemplo de ello es el de una docente que muestra desde el inicio una gran motivación por el recurso y participa activamente en las capacitaciones, y que cuenta además con un buen manejo tecnológico de base. En este caso, las supervisoras reportan como ejemplo que ante el olvido de los materiales digitales con los que trabajar la profesora logra improvisar creativamente un diseño de clase utilizando igualmente la pizarra, adecuando el uso del recurso a su necesidad y no a la inversa. Ejemplos de este tipo se repiten en diversas situaciones y establecimientos, en los que los profesores son capaces de modificar o agregar elementos al material entregado.

Dentro de esta gama de comportamientos se observa siempre la posibilidad cierta de aprender un manejo técnico básico de la pizarra digital por parte del docente, el cual debe contar con un piso mínimo de interés y voluntad para comenzar el proceso. A partir de ese piso se constata que hay docentes a los que les cuesta avanzar en el uso del recurso, que se ven limitados, en esos casos resulta clave el papel de apoyo de la supervisión, ya que desde ese rol se puede capacitar técnicamente a los docentes en terreno y apoyarlos afectivamente en superar obstáculos internos. La práctica con el recurso también es un elemento que puede incrementar un mejor uso del mismo, pero ésta debe igualmente contar con un tiempo extraescolar claramente asignado para ello por la institución, y también de apoyo externo si es que el docente se siente limitado a manejarlo.

Como observación general sobre el uso concreto de la pizarra digital por parte de los profesores participantes se asume solo una pequeña parte de ellos logró manejar funciones más complejas y por tanto con más potencial educativo para aplicar en las clases (grabar la clase, utilización de recursos web, importar imágenes, etc.), quedándose buena parte de ellos en un manejo de operaciones básicas (revisión de páginas, realización de movimientos, utilización de marcadores, aplicación de señalizaciones y funciones, etc.).

Es interesante contrastar esta realidad con la opinión de los docentes recogidas a través de un cuestionario, ya que una gran parte de ellos, casi la mitad, indica que en menos de dos semanas logra hacer un uso adecuado de la pizarra, mientras que el resto dice lograrlo entre las dos y las cuatro semanas. Solo pocos casos expresan que han requerido más tiempo para hacerlo. Esta diferencia entre el poco nivel de uso técnico que se observó en los docentes frente a la pizarra y lo que ellos mismos expresan indica, quizás, que creen que al manejar unas pocas funciones y operaciones ya cuentan con los conocimientos necesarios. Es probable, por tanto, que muchos docentes no sientan la necesidad ni entiendan la importancia de manejar más herramientas de la pizarra que las elementales para comenzar a operar.

5.4.4. Uso didáctico y pedagógico de la pizarra digital

En cuanto a la aplicación del conjunto de los materiales y metodologías aportados por el modelo (guías del alumno, material digital, mecanismos de trabajo colectivo, etc.) Se ha observado que en general los docentes siguen las pautas y la secuencia entregadas. Aún en el caso mencionado de la profesora negada a la experiencia se registró que se les pasaba las guías a los alumnos y que se intentaba al menos cumplir con la formalidad de utilizar la pizarra aunque sea a modo de pizarra tradicional, haciendo un uso plano del recurso.

En otros casos se registró que, habiendo una buena motivación para desarrollar el trabajo con la pizarra digital de manera flexible y creativa, muchas veces se acentuaba la acción docente en el cumplimiento de las pautas de trabajo y en el mantenimiento de la secuencia de actividades y contenidos. Esto parecía asociarse, en la visión de los supervisores, a la costumbre reproductiva de ciertos docentes y también al temor por ser evaluado. En algunas situaciones se reporta como ejemplo el hecho de que los alumnos ya venían a la clase con la supervisora con la guía completa, como si ya hubiesen trabajado el tema en una clase anterior y en esa estuvieran haciendo un repaso.

Esta observación de los actores internos es también coincidente con la evaluación externa realizada. En ella se señala que los profesores *“utilizan la tecnología como una técnica más que como un recurso”*, que *“no logran adecuarlas ni enriquecerlas”*, que *“la cumplen como una receta”*. Solo en pocos casos los docentes lograron construir espacios de trabajo propios, es decir, sin que se sintieran pautados por los materiales del proyecto pizarra.

Por tanto, dada la cultura docente imperante, es de esperar que independientemente de los recursos y los instructivos se instale entre ellos con facilidad una conducta *“apegada a la norma”* que reste creatividad al trabajo. Si bien ello puede tratarse en el marco de las capacitaciones generales, la supervisión directa en la clase podría aportar de mejor manera a cambiar estas situaciones.

Otro aspecto limitante respecto del uso pedagógico de la pizarra es, como se comentó, el poco desarrollo y dominio técnico del recurso. Se ha constatado que cuando los docentes logran un manejo más sólido de la pizarra pueden traspasarlo a la generación de actividades más variadas en la sala. Cuando no se cuenta con ese conocimiento y seguridad se tiende a cumplir con lo básico, a no innovar. Es de esperar que un mayor dominio en lo técnico *“libere”* la posibilidad de un cambio mayor a nivel pedagógico.

Un elemento que se destaca como clave en el uso pedagógico que se hace de la pizarra es el “manejo o dominio de aula” que tenga el profesor, esto es, de su capacidad profesional. Se ha observado que aún con poca técnica muchos docentes “con oficio” pueden utilizar el recurso de manera creativa e intensa en lo pedagógico, generando ambientes de participación, debate, trabajo colaborativo, etc. En torno a la pizarra.

De todas maneras cabe señalar que aún con las limitantes técnicas, culturales, institucionales y profesionales encontradas, el solo hecho de trabajar con un recurso como la pizarra digital moldea la clase de tal manera que predispone y dispone un cambio en la relación de docentes y alumnos para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De hecho, en las respuestas a los cuestionarios los docentes ponderan que el trabajo con la pizarra les ha reportado manejos más eficaces en varias áreas, tales como la planificación y preparación de las clases, el manejo de la sala, y los procesos de evaluación. Especialmente en estos ámbitos ellos destacan haber logrado un mejor desempeño por el hecho de contar con el recurso pizarra. Como una de ellas señala, *“el recurso multimedia supone para el docente una carga adicional al comienzo, le obliga a revisar la clase, prepararla, y tener claro los objetivos y contenidos, pero al conocer las numerosas funcionalidades que la pizarra ofrece le permite usar nuevos métodos prácticos, interactuar sobre objetos, por lo que el rol del profesor se torna más eficaz, tiene un mejor manejo de la clase y puede hacer evaluación formativa a los alumnos.”*

5.4.5. Uso innovador y creativo de la pizarra digital

Estos señalamientos respecto a la cultura docente y su dificultad o lentitud para cambiar prácticas e incorporar nuevos esquemas no han permitido visualizar logros importantes a nivel de un uso innovador y realmente creativo del recurso. Quizás contribuyó a ello el hecho de que la intervención con la pizarra no contara con un tiempo prolongado de uso, ya que las experiencias han durado dos, tres y cuatro meses según el caso y nivel.

Para lograr esta meta probablemente se requiera de un diseño de práctica más extenso y de otras condiciones de trabajo por parte del docente. En ese sentido, una profesora observa que en su establecimiento hay varios docentes capaces y motivados para hacer materiales digitales para la pizarra, pero que carecen del tiempo necesario para hacerlo, por lo que solo pueden usar lo que les entregan y, a lo más, buscar material ya diseñado en la web, como se manifiesta en este caso: *“una colega se ocupa de bajar programas, se da el trabajo de buscar, estamos trabajando con programas europeos, especialmente de colegas españoles, porque los profesores no tenemos el tiempo de crear”*.

De todas maneras, con esta observación realizada, cabe advertir que hubo docentes que mostraron una gran capacidad para utilizar el recurso y lo han hecho con flexibilidad. Esos casos permiten vislumbrar la posibilidad de que lograrían una mayor y mejor utilización del mismo con un tiempo más largo de práctica, pero también advierte que para que eso suceda parece no bastar la sola práctica, sino que se debiera intencionar ello con un tipo de formación adecuada a quienes cuentan con más cultura tecnológica y voluntad de hacerlo.

5.4.6. Evaluación y crítica de la capacitación y desempeño docentes

De las observaciones y comentarios en cuanto al manejo del recurso pizarra por parte de los docentes participantes del proyecto se puede distinguir la presencia de factores internos que normalmente actúan positivamente, ya que la gran mayoría se mostró motivada y logró incluso superar importantes barreras culturales e invirtió tiempo personal en aprender a utilizarla. En términos internos también hay que destacar que las profesoras destacan la presencia de temor, vergüenza e inseguridad al inicio de la experiencia, tanto porque creen que no saben y lo van a hacer mal como por miedo a que algo se descomponga o rompa. Estas sensaciones comunes son rápidamente superadas una vez que se produce una relación más cotidiana con el recurso.

Por otro lado, se visualizan dos factores externos a los docentes que son sumamente importantes para que mejoren su desempeño. Uno de ellos es la capacitación y apoyo, que en este caso es evaluada como insuficiente por los docentes. En el cuestionario aplicado los peores notas que ellos pusieron fue al acompañamiento en sala al docente (4 en promedio) y a la capacitación realizada en las reuniones de lanzamiento de las unidades (5,6 en promedio). Esto se debe a que los profesores requieren casi en todos los casos no solo mayor capacitación sino que esta se haga en el establecimiento y de manera regular, ya que ellos generalmente no pueden salir y, por otro lado, les resulta más útil el apoyo concreto y constante en la clase, como una de ellas opina: *“hace falta que vaya a terreno el equipo de ustedes, eso hace falta, hay personas que no dominan la pizarra, que necesitan el apoyo no de un a colega, de una persona que sepa”*.

El otro factor externo depende del establecimiento, ya que para que el docente logre desempeñarse bien debe contar con condiciones como disponer de tiempo de práctica con la pizarra y de exploración del software de la misma. Esta condición no se dio en ningún caso, los docentes debieron invertir su propio tiempo, pero no todos disponían de él. Lo que una docente asevera en ese plano es compartido por el conjunto: *“obliga a los profesores a la preparación de material, revisar los contenidos, buscar en internet, y es en un tiempo adicional que debe dar el profesor”*.

Por tanto, como perspectiva de trabajo en esta área surge la necesidad de reforzar el factor capacitación, acompañamiento y monitoreo en la sala de clases, ya que difícilmente cambiarán las condiciones de disponibilidad de tiempo por parte de los establecimientos y del sistema educativo en general.

5.4.7. Evaluación del material didáctico y la propuesta pedagógica

5.4.7.1.Descripción del material y la metodología de trabajo

Parte importante del modelo fue la creación de un material didáctico en formato digital a fin de ser utilizado en la pizarra, el cual no se planteó como una mera transcripción de los contenidos curriculares sino que se diseñó para que sirva de estímulo y apoyo interactivo en la clase. Los materiales fueron desarrollados en base a una estrategia transversal de resolución de problemas. Asimismo, se planteó una metodología pedagógica en cuanto a la manera de administrar y utilizar el recurso.

A cada profesor se le entregaron los recursos digitales para trabajar cada clase y se les capacitó previamente en torno a sus contenidos y forma de trabajarlos. Estos materiales

consisten en guías para el alumno y recursos digitales para la pizarra, y están pensados para apoyar distintos momentos de la clase (inicio, desarrollo y cierre). Se espera que en el curso de una clase el docente, haciendo uso de la estrategia metodológica y los recursos aportados, logre introducir y motivar a los alumnos en el tema tratado.

La propuesta metodológica implícita en los materiales entregados junto con la pizarra digital busca que los alumnos trabajen en sus guías en forma individual, pero también y principalmente lo hagan en forma grupal, incentivar que todos los alumnos trabajen interactivamente en la actividad y en resolver los problemas propuestos. El uso de la pizarra por parte de los docentes debiera actuar como un elemento motivador y de apoyo. Por otro lado, se busca que los alumnos también hagan uso de la pizarra para presentar el trabajo realizado, los resultados obtenidos, las estrategias utilizadas, generando debates o intercambios con el curso.

5.4.7.2. Evaluación del material y la metodología por parte de los actores

Para evaluar el material, su estrategia implícita y su funcionamiento, se registró por un lado la opinión del mismo por los diferentes actores involucrados, y por otro se registró la mirada de ellos acerca de cómo efectivamente se puso en juego el material en las salas de clases.

5.4.7.3. Opinión sobre el material educativo y la propuesta pedagógica

Las docentes entrevistadas destacan en primera instancia lo valioso del material entregado, especialmente las guías de trabajo del alumno. Esto se hizo manifiesto incluso en el caso de una profesora que no pudo trabajar con la pizarra porque se descompuso, pero que igualmente decidió usar las guías en sus clases por considerarlas útiles e interesantes. Como una de ellas dice, *“el uso de las guías y de los recursos permite a los alumnos desarrollarse autónomamente en el desarrollo de las habilidades planteadas en la unidad de aprendizaje. El alumno debe leer comprensivamente las guías y los recursos de la pizarra, lo que posibilita que pueda llevar a cabo su aprendizaje en forma autónoma, guiado por sus propios compañeros y su profesora”*.

En términos específicos de la disciplina, las docentes rescatan el aporte de este tipo de material en una asignatura como la matemática y la geometría, que de por sí son áridas y a veces poco motivadoras para los alumnos. En los materiales diseñados, y a través del trabajo con la pizarra digital, la asignatura se hace más accesible, concreta y agradable. Como una profesora señala: el material *“logra concretizar algo que es totalmente abstracto, por ejemplo lo de las paralelas y el tren, el uso de las escalas”*.

En ese sentido, los recursos visuales se reconocen como un gran aporte, como un código moderno a través del cual los niños entienden más rápido y fácilmente: *“los niños están relacionados con el mundo audiovisual como parte de su lenguaje habitual”*. A partir de esta conexión se logran, al parecer de muchos de los docentes, mejores procesos cognitivos: *“la multimedia facilita la ilustración de ejemplos y una mejor comprensión de las actividades que el alumno debe desarrollar”*.

En la opinión de algunas docentes, no es solo el material audiovisual lo que genera una nueva posibilidad educativa, sino la manera en que la pizarra lo ensambla con otras habilidades: *“si bien siempre tengo material concreto y gráfico para el desarrollo de*

mis clases, la pizarra me permitió interactuar mucho más con mis alumnos y de manera experiencial, donde se usan el sentido del tacto, visual, auditivo y donde los alumnos pueden confrontar sus posturas frente a lo aprendido. El uso de la pizarra interactiva me acerca más a mis alumnos porque es parte de esta generación y de nuestra sociedad actual”.

En esa línea, junto con lo motivador que resulta la incorporación del plano audiovisual en la clase se destacan otros elementos centrales dentro de la estrategia educativa que el modelo intenciona con el recurso de la pizarra, como son la interactividad y el trabajo colaborativo, como conceptualiza una docente: *“primero que es interactiva, en la cual los niños pueden jugar, tocar, discutir, cuestionar, etc.; segundo que la imagen visual y audio-visual proporciona un aprendizaje más inmediato; tercero que el aprendizaje es cooperativo, es decir, el niño que realiza una actividad en la pizarra interactiva es observado por sus compañeros que están atentos a lo que él realice, si se equivoca inmediatamente le corregirán, el aprendizaje es significativo porque está lleno de experiencias personales y colectivas”.*

Respecto del formato y estrategia implícita en los materiales –la resolución de problemas- los docentes se manifiestan muy poco, quizás porque eso no se les hace muy presente o tal vez porque ponen más hincapié en la novedad de lo tecnológico y de los recursos visuales y kinestésicos de la pizarra. Igualmente algunos mencionan que los recursos aportan al *“pensamiento lógico, activan el pensamiento con elementos concretos, resuelven problemas, infieren, plantean hipótesis y las demuestran”.*

También en los comentarios de las docentes aparecen algunas críticas pero de orden menor. Una de ellas es que algunos materiales *“eran fomes”*, les faltaba colorido, imágenes, trabajo lúdico, motivación. Esta observación surgía al comparar las guías, ya que varios destacaban que las de 4to –por ejemplo- eran más lúdicas y coloridas que las de 2do.

Otras críticas aludían a que algunos materiales presentaban defectos, ya sea porque estaban confusos, mal redactados, con respuestas o planteamientos erróneos, etc.. Las supervisoras también hicieron esta observación, comentando que ante ello se trató de reaccionar oportunamente. Igualmente, destacan la necesidad de revisar mejor el material antes de pasarlo a los docentes, y especialmente se recomienda hacer pruebas de lectura y ejercicio con gente que actúe como control.

Además de esas críticas al diseño del material, en los comentarios docentes se hace ver que no se entregó en esta oportunidad un guión metodológico, el que sí se había entregado en un proyecto piloto anterior, y también que algunas no sabían como incluirlos en sus clases: *“no venía con la planificación, entonces era difícil introducirlo en la planificación que uno tiene”.* Este comentario tiene relación con el hecho de que el proyecto –por problemas administrativos del nivel central- *“comenzó tarde”*, varias semanas luego de que ya se había iniciado el año escolar.

El no contar con dicha guía significó para algunas docentes no tener total claridad respecto de cómo utilizar el material, como administrar las guías, como introducir los contenidos en la planificación. En ese mismo sentido se hace mención a la necesidad de explicitar más sugerencias metodológicas.

Estas observaciones y reclamos docentes pueden deberse por un lado a que las pautas de trabajo fueron analizadas en las capacitaciones y algunas no hayan podido asistir, y por otro a su inquietud de tener todo planificado y reglado. En todo caso, se torna significativa para el modelo la observación, y debiera revisarse este punto en una posterior implementación.

5.4.7.4. Observación acerca del uso del material educativo y la implementación de la propuesta pedagógica

Las acompañantes observan que la pizarra, junto con las guías y el contenido digital, les significó a los profesores un aporte en términos de contar con una actividad planificada, ordenada y con una metodología e insumos definidos para trabajar en clase. Las profesoras se lo manifestaban así y también lo observaban en las visitas a las clases.

En esas visitas se apreciaba que las guías se asumían como un eje ordenador del trabajo, y que se utilizaba la pizarra para realizar y/o revisar colectivamente la tarea, esto aunque varios docentes no usaran este recurso de manera muy innovadora. En algunos casos se observaba que al parecer se trataba de seguir las recomendaciones y tareas, pero no se comprendía el sentido estratégico del diseño de ellas. Otros, a la inversa, lograban utilizar estratégicamente los materiales y aplicarlos en función de los objetivos y el contexto de sus clases.

Como ya se señaló, se vio que era posible utilizar las guías de manera autónoma a la pizarra. Aunque eso no debiera acontecer pues así se estaría reproduciendo una modalidad tradicional de enseñanza, según las supervisoras es probable que en algunas situaciones las guías se hayan aplicado de esa manera. De hecho, una de las profesoras cuenta que también uso las guías en el trabajo con el curso control por considerarlas buenas.

Otro punto que destacan las supervisoras y que también surge desde la evaluación externa es que no siempre se asumió ni se incorporó el concepto de resolución de problemas como estrategia de trabajo. Si bien esta perspectiva se incorporó por parte de los docentes porque estaba implícitamente en el diseño de las guías y materiales, no en todos los casos los profesores comprendieron y asumieron que se trataba de un enfoque transversal.

5.5. Experiencias de innovación educativa y pedagógica

5.5.1. El modelo de innovación

En cuanto a la dimensión relativa a la innovación pedagógica pretendida e intencionada por el modelo, se ha planteado evaluarla atendiendo a los cambios generales buscados y, especialmente, a las innovaciones que pudieran constatarse en las actitudes y actividades de los docentes por un lado y, por otro, de las actitudes y actividades de los alumnos. En definitiva, a cambios que alteraran la dinámica, formato y roles establecidos en las clases.

Esto es importante de señalar porque si bien el proyecto introduce un recurso tecnológico como la pizarra digital como elemento permanente en el aula, no pretende

que éste ocupe como tal el lugar central del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que ese papel lo tengan las prácticas más activas y motivadoras de aula, tanto por parte del docente como de los alumnos.

Dado su carácter, las experiencias innovadoras no pueden ser evaluadas en términos de resultados absolutos, fundamentalmente porque expresan posibilidades y tendencias a ser desarrolladas. En algunos casos éstas se han logrado implementar exitosamente, mientras que en otras ha acontecido en menor medida e incluso han sido prácticamente nulas.

Para ordenar la presentación se han distinguido un conjunto de áreas, prácticas y situaciones en las que se procuró generar innovaciones.

5.5.2. Instalación del recurso pizarra en la escuela

Un punto importante de la innovación es la introducción de un recurso tecnológico como la pizarra a nivel institucional, es decir, que si bien se aplicara específicamente en un determinado sector como la matemática, ello fuera generando nuevas posibilidades educativas en el conjunto de la comunidad.

En ese plano cabe señalar que se registró que algunos establecimientos tomaron a la pizarra como una innovación global de la institución, difundiendo y generando motivación por el recurso en todos los docentes y alumnos. Incluso en algunos establecimientos eso es algo establecido como política, ya que allí *“todos los alumnos del colegio pasan por la pizarra”*. En otros, en cambio, se mantuvo el uso de la pizarra digital circunscrito al espacio de uno o varios docentes y clases, sin que el resto del establecimiento conociera de qué se trataba la experiencia. Este manejo “secreto” o “abierto” del tema pizarra denota, indudablemente, la intencionalidad y gestión institucional por instalarla y ampliar su uso o la desafección frente a ello.

En los casos en que el recurso se incorporó institucionalmente se observaron potencialidades de uso que iban más allá incluso que el dictado de las asignaturas, como es el caso de la generación de espacios lúdicos u otro tipo de instancia educativa.

En los casos de establecimientos en que no se logró realmente instalar la pizarra hay que diferenciar los motivos. En algunos (dos) la pizarra se descompuso al trasladarla, lo que significó que se perdiera la posibilidad de trabajar con ella durante la experiencia y que las personas se desmotivaran. La demora en arreglar el recurso no se debió a la falta de voluntad de la autoridad, sino a que no se contaba con los recursos para hacerlo. Habría que ver hasta qué punto no existían otras acciones posibles, pero igualmente es una situación a considerar.

Dificultades similares surgieron con la instalación y el apoyo técnico, ya que varias docentes reportan falta de materiales, mala instalación de cables, no acondicionamiento de la sala, carencia de conexión web, etc.. Si bien se entienden las carencias que podrían tener los establecimientos, una vez que la institución asume un proyecto de este tipo debiera garantizar las condiciones mínimas de funcionamiento, lo que no sucedió en algunos casos.

En el ámbito de los docentes se ha observado interés y voluntad en participar y utilizar el recurso, aún cuando se dan las situaciones de falencias indicadas.

5.5.3. Instalación del recurso pizarra en la asignatura

Si bien la idea del modelo era la de contar con el recurso pizarra digital de manera permanente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, esto se vio complicado por varios motivos.

Uno de ellos tiene que ver con las condiciones físicas, pues las pizarras no estaban en los cursos correspondientes sino que se encontraban instaladas en salas especiales para utilizar ese recurso. Por tanto, se repetía en los comentarios de los supervisores la observación respecto a la pérdida de tiempo que significaba trasladarse cada clase a dicha sala, además de lo incómodo y extraño que resultaba para todos trabajar en un contexto diferente al usual. Si bien este en un comentario en que hubo coincidencia en términos generales, en algunos casos complicó mucho el desarrollo de las clases mientras que en otros no significó grandes complicaciones más allá del tiempo adicional que demoraba en comenzar y/u organizar la clase.

El hecho de trasladarse a una sala diferente para utilizar la pizarra digital significó una real complicación debido al menos a tres razones. Una de ellas a la capacidad de la docente para manejar los ritmos y comportamientos de la clase, ya que mientras unas lograban aprovechar bien los tiempos y disponer rápidamente el trabajo otras no lo conseguían y perdían valiosos minutos en ordenar el espacio y los alumnos. Otra razón puede atribuirse a la gestión institucional, ya que en varias oportunidades no se disponía de la llave o la sala estaba ocupada con otro curso, lo que hizo perder varias clases con la pizarra digital y perder así la continuidad de la experiencia. Un último motivo puede atribuirse a las condiciones físicas de instalación del recurso, ya que mientras algunas salas de pizarra contaban con todas las comodidades y recursos otras presentaban problemas para funcionar adecuadamente.

A partir de estas observaciones podría concluirse que la instalación de la pizarra digital de manera constante en la sala de clases generaría mayores posibilidades para utilizarla, más que nada para optimizar su uso. Pero, igualmente, debe observarse que la presencia de una pizarra digital en la clase no asegura por sí sola su correcta e intensa utilización como recurso pedagógico.

Otro punto relativo a la presencia de la pizarra digital en la asignatura es que en algunos casos las supervisoras manifiestan que les surge la duda acerca de la sistematicidad en su uso, ya que creen que hay casos en que la clase con pizarra se arma debido a la visita de ellas. Esto se explica en unas situaciones por la decisión del profesor, ya que le sería más cómodo trabajar en su sala y/o de manera tradicional, y en otros por la ausencia de condiciones por parte de la institución. En todo caso, esta realidad merece atención pues hace mucho más difícil instalar efectivamente la propuesta. Ante ello surge la necesidad de construir mecanismos de compromiso institucional más fuertes y de supervisión y control del aula más definidos y constantes.

5.5.4. Comportamientos, actitudes y actividades innovadoras en los docentes

Si bien un grupo de docentes utilizaban la pizarra digital de manera básica y casi como una pizarra tradicional, muchos de ellos lograron descubrir y utilizar operaciones que

resultaron novedosas para su práctica en el aula, tales como: guardar las clases, utilizar imágenes, importar recursos internos, utilizar la web.

Rápidamente los docentes parecen haber notado que la incorporación de la pizarra y el material generaban cambios en la dinámica de la clase y en su rol en la misma. A este respecto varias docentes comentaron que el trabajo con la pizarra las coloca en un papel mucho más mediador y facilitador de los aprendizajes, en donde el alumno tiene que elaborar y realizar las actividades. Una de las docentes comenta al respecto que *“el profesor, según la metodología que utilice, tiende a ser expositor, asumiendo un rol poco interactivo con sus alumnos, sin embargo la pizarra interactiva al presentar el material listo permite al docente ser guía de los alumnos quienes van experimentando y probando en el recurso mismo”*. En el modelo tradicional, en cambio, sienten que el profesor tiene que hacer todo y dirigir mucho más todo el proceso.

La pizarra posibilita e intenciona un cambio significativo en los roles tradicionales y también, en algunos casos, una reflexión profunda respecto al aprendizaje, como se aprecia en este comentario: *“el uso de la pizarra interactiva generó un cambio importante, ya que los alumnos se motivaron más, rompiendo con la clase tradicional en la sala en la cual los niños miran el pizarrón y la interacción es a veces un poco aburrida. En cambio con la pizarra interactiva los alumnos se enfrentaron de una manera diferente de aprender y mi rol como facilitadora del aprendizaje también tuvo un giro en torno a como aprenden los alumnos”*.

Respecto de los roles y comportamientos las docentes advierten que el uso de la pizarra hace que ellas *“hablen menos”* y que por tanto *“no somos tan lateras”*, mientras que *“el alumno hace más”*. Las posibilidades técnicas del recurso tecnológico generan una dinámica que podría alterar en mucho lo que usualmente acontece en la sala. El papel del docente es de menor desgaste en varios aspectos físicos (escribir, exponer), pero más complejo en cuanto al proceso pedagógico de guiar el aprendizaje.

El cambio de roles es tal que la tradicional superioridad docente se invierte en el área técnica, ya que en ella los alumnos superan en rapidez y dominio a los profesores. Ante la realidad de que *“los niños nacieron con la computadora”* los docentes asumen que ellos *“representan a otra generación”* y que sus alumnos saben más que ellos, e incluso utilizan comúnmente los conocimientos de los niños para apoyarse en sus clases, como expresa una de ellas: *“el manejar la pizarra me hizo explorar junto con las niñas las bondades de ella, que ciertamente ayudaban al aprendizaje”*. El dominio que mantienen los profesores es el área de los contenidos de la asignatura, en donde manifiestan que se *“sentiría mal”* saber menos que los alumnos.

La atracción y motivación que los niños presentan ante la pizarra, sumado a los recursos que contiene, les da a los docentes la posibilidad de utilizarla para manejar la disciplina del curso y para organizar a los niños. Una vez que los docentes lograban un manejo más seguro del material podían aprovechar la curiosidad y motivación de los alumnos, logrando así diversos comportamientos que ayudan a un mejor aprendizaje de una manera lúdica y autónoma, como puede advertirse en estos ejemplos: *“el uso de la pizarra ayuda a tener un orden para poder participar y las mantiene atentas a lo que se está entregando”*, *“más orden para esperar su turno”*, *“respeto para las alumnas que están trabajando en la pizarra”*.

Otro plano en que se manifiesta innovación según los actores directos es el manejo y la reducción de los tiempos de enseñanza. El contar con material organizado y diseñado en un formato atractivo acorta el tiempo de presentación y planteamiento de los problemas y también las posibilidades y tiempos de asimilación. Esta dimensión temporal es rescatada por varios docentes: *“la pizarra permite ahorrar tiempo, no tener que ir escribiendo y borrando las actividades, el hecho de presentar las actividades listas a los niños permite ganar tiempo y no invertir la atención de los niños en el trabajo de copiar, sino que el tiempo está invertido sólo en la ejecución y aplicación de una tarea, lo que es considerablemente más valioso en el proceso de aprendizaje de los alumnos”*.

Además de aprovechar mejor el tiempo en la clase al evitar tareas como copiar en el pizarrón y el cuaderno, también se mencionan otros cambios en esta dimensión, como *“poder usar el material todas las veces que desee y hacerle todos los cambios que quiera durante la clase, sin tener que volver a escribir como se hace en la pizarra tradicional”*. Esto nos habla de una importante reducción de “tiempos improductivos” de la actividad educativa si el recurso se utiliza adecuadamente.

Otro de los recursos que algunos docentes destacan como innovadores de la pizarra interactiva es que *“se pueden incluir dibujos y herramientas prediseñadas dentro del mismo recurso, mientras que en la pizarra tradicional se deben anexar recursos para lograr captar la atención de los niños”*. De esta manera se señala la potencialidad de la pizarra como soporte para utilizar de otros recursos que anteriormente eran externos, e incluso como soporte para generarlos.

La incidencia de la pizarra como elemento innovador de la práctica y el rol docente es tal que la gran mayoría de ellos manifiesta la intención de *“continuar el trabajo con la pizarra en otros subsectores en la medida de lo posible”*. Esta expresión de deseos depende en gran medida de la política institucional en tanto la pizarra es, hasta el momento, un recurso escaso en los establecimientos. Sin embargo, en varios de ellos y en los profesores se han encontrado experiencias de uso de pizarra en asignaturas distintas a la del proyecto.

5.5.5. Comportamientos, actitudes y actividades innovadoras en los alumnos

El aspecto que se releva como más significativo e innovador en los alumnos es la generación de un tipo de motivación y entusiasmo que permite involucrarlos en situaciones de aprendizaje. Tal es así que un alumno comenta su necesidad de comunicar la novedad en su familia: *“yo cuando trajeron la pizarra le conté a mi mamá, y a ella le gusto porque así podíamos aprender más”*.

Esa motivación genera para varios de los docentes una predisposición en los alumnos que les permite mantener la atención de la clase y las tareas, como señala una docente: *“aprenden con entusiasmo, y además que están todos involucrados, los niños no están distraídos, les llama la atención, quieren todos salir a trabajar”*. Además, se destaca que ello se extiende a buena parte de la clase y no solo a un grupo. Igualmente, se advierte que eso no sucede durante toda la clase ni tampoco es igual en cada una de ellas. Ello depende de los temas, los materiales, las situaciones y el manejo del aula.

Por otro lado, varios docentes aluden a que la pizarra provoca cierto desorden en los niños, pero que este sería de tipo “productivo” pues surge desde las ganas de compartir y pasar a la pizarra. Esta actitud de alumnos y docentes implica también un cambio en la dinámica y los roles tradicionales. Esta posibilidad debió ser explorada por los docentes, no surgió inmediatamente, como algunos de ellos señalan: *“la pizarra interactiva los estimula, provocando aparentemente más inquietud y ansiedad de los niños por participar, lo que en un principio se debió trabajar para no provocar frustración ni desorden en la sala”*. Evidentemente que la construcción de un orden creativo no se realizó por si solo sino que fue parte del trabajo, del “oficio docente”, como indica un niño entrevistado: *“íbamos por filas, y si la profe nos veía conversando nos decía.”*

Tal como señalaban los docentes respecto al proceso de enseñanza, según la opinión de los alumnos los procesos de aprendizaje *“se hacen más fáciles”*. Además, los tiempos en que esos procesos se desarrollan parecen ser más rápidos, además de lúdicos. Ellos mismos observan que *“así aprendemos más rápido, pasamos mas materia, aprendemos más”*. Los docentes plantean al respecto que *“cuando las alumnas interactúan con la pizarra los contenidos quedan más afianzados”*. En términos más específicos, se alude al recurso de la memoria visual que permite la pizarra: *“el recurso es atractivo para los niños visualmente, y esto les permite incorporar información más significativamente”*.

Esta dimensión permite que los docentes logren mayor atención en las clases, *“inclusive en alumnos con diagnóstico de déficit atencional”*. Según los alumnos, esto se daba porque *“las clases eran más divertidas, nos entreteníamos más”*. Esto no solo significa que los alumnos ven a la pizarra como un medio de entretenimiento, sino que también lo asocian al aprendizaje y al rendimiento, como comenta uno de ellos: *“la pizarra le ayudo a hartos que tenían mal promedio”*.

Otro tipo de innovación que logra instalarse en función del recurso pizarra y la metodología de trabajo con ella es que, según los docentes, se generan situaciones que les permiten *“aprender de sus errores, construyen su aprendizaje”*. Este tipo de dinámica permite a su vez prácticas más activas y colaborativas en los niños, como se expresa en esta opinión docente: *“el uso de la pizarra también fomentó y desarrolló en mis alumnos el debate, ya que como la pizarra tiene un efecto de aprendizaje más rápido y colectivo, los niños se dan cuenta inmediatamente de cualquier error y lo mencionan, el cambio que observé es que los niños pierden el miedo a participar, como la pizarra es visual, al igual que el computador y el televisor, no temen a manifestar su opinión”*. Un alumno alude a esta colaboración comentando el uso que le daban a la pizarra: *“para hacer los ejercicios y comprobar si los resultados estaban bien, y si estaba mal la profesora y los compañeros nos decían”*.

Como advertían los docentes, la familiaridad de los alumnos con la tecnología permite que éstos operen la pizarra rápidamente. Según la opinión de ellos mismos, en *“un día, una clase”* ya la manejaban, esto porque *“era como estar en un computador”*. Para ellos nada fue difícil, solo comentan que no llegaban a manejar los comandos porque estaban en la parte superior de la pizarra, pero que luego aprendieron a bajarlos. Estos comentarios de los alumnos son coincidentes con la visión de los docentes de que la atracción y manejo del recurso se debe a que éste presenta una cercanía cultural al mundo de los niños y a sus requerimientos.

Los alumnos manifiestan muy claramente que la pizarra produce un cambio en la dinámica de la clase y en su propia percepción de lo que hacen y la manera en que lo hacen. Señalan, por ejemplo, que las clases *“eran más rápidas”*, y que *“uno hacía más trabajo manual, podía escribir con el dedo”*.

Además de estas percepciones los alumnos registran situaciones concretas en que el uso de la pizarra altera el ritmo tradicional de las clases: *“nosotros ahora tenemos que copiar toda la pizarra, con la pizarra (digital) no teníamos que copiarlo”*. A través de estos comentarios de evidencia que para ellos el tiempo que invertían en copiar de la pizarra común se tornaba improductivo y aburrido.

Respecto a las inquietudes y proyecciones del trabajo con la pizarra es general la el deseo de *“que hubiera más clases con la pizarra”*. Incluso, y de manera coincidente con la opinión y perspectiva de los docentes, se plantea la idea de ampliar el uso del recurso a todas las asignaturas: *“yo quisiera que la pizarra estuviera en todas las materias, un día en lenguaje, en ciencias”*.

Al preguntarles a los niños por observaciones críticas a la pizarra ellos prácticamente no las registran. Las que mencionan como más significativas son las ganas de que *“haya más”* pizarras y que se utilicen más, y que el hecho de ser muchos en la sala no permite que todos puedan trabajar directamente en la pizarra.

6. INFORME ECONÓMICO

6.1. Presentación de Gastos

El proyecto Pizamat: pizarra interactiva en matemáticas para el primer ciclo básico, es desarrollado por el Centro Comenius de la Universidad de Santiago de Chile y es administrado económicamente por la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo de esta casa de estudio.

Los gastos presentados en el presente informe corresponden a los gastos efectuados a la fecha para el desarrollo del proyecto.

Ingresos: \$18.600.000

Gastos: en la tabla N° 1 “Gastos”, se informan los gastos realizados a la fecha, los cuales están relacionados a la ejecución del proyecto.

Tabla N° 1: Gastos

Ítem	Valor total del proyecto	Gastos presentados primer informe	Gastos presentados en informe final	Saldo
Material Fungible	6.136.000	4.602.000	1.550.000	-16.000
Servicios	3.400.000	2.516.000	900.000	-16.000
Honorarios	18.100.000	13.575.000	4.500.000	25.000
Traslados	264.000	211.200	45.800	7.000
Overhead (*)	3.100.000		3.100.000	-
TOTAL	31.000.000	20.904.200	10.095.800	-

(*) el gasto de overhead, se ha considerado, debido a que estos corresponden a un valor conocido y que se relaciona al ingreso total del proyecto.

7. CONCLUSIONES

A partir de la presentación y análisis de los resultados de los objetivos del Modelo, se han sintetizado un conjunto de conclusiones.

- Prácticamente todos los docentes lograron un uso básico de la pizarra, y pudieron instalar el recurso dentro de la sala de clases y su asignatura. Salvo pocos casos los docentes recibieron el recurso con mucha motivación e interés de utilizarlo en la clase.
- La capacitación, en términos de su aporte al proceso formativo y ejercicio docente con la pizarra, se ha observado suficiente para lograr instalar los mecanismos básicos de su operación funcional y su uso pedagógico. Sin embargo, la capacitación entregada en cantidad y metodología- requiere de actividades complementarias, como por ejemplo, un espacio virtual, para alcanzar un dominio medio en esos campos.
- El uso de la pizarra por parte de los docentes partió en casi todos los casos con temor e inseguridad, situación que rápidamente se superó al desarrollar su uso. El avance posterior dependió de la capacitación recibida y de la formación, voluntad y tiempo de los docentes.
- El tipo de capacitación que se realizó, si bien resulta adecuada en su diseño, requería –al sentir de los docentes y de las diversas observaciones realizadas- un mayor acompañamiento, apoyo y guía en la sala de clases. De tal forma, que la intensidad y frecuencia en el tiempo del proceso de acompañamiento, ayude a que los profesores dieran un salto cualitativo en la apropiación de la pizarra.
- El uso de la pizarra se circunscribió en la mayoría de los casos a manejar las operaciones básicas y seguir la pauta metodológica planteada en las guías y los materiales entregados. Solo algunos profesores se plantearon utilizar metodologías y recursos originales con la pizarra y contaron con el tiempo para hacerlo.
- Existe una dificultad para avanzar en mejores niveles de desempeño con la pizarra. Para lograr ello se requiere intervenir con más recursos –tiempo y capacitación- en la formación docente. Si eso no se realiza, no se obtiene todo el aprovechamiento educativo realmente completo, original e innovativo al uso de la pizarra. Esta observación alude tanto al aspecto técnico como al metodológico y pedagógico del recurso.
- Los materiales digitales y escritos entregados sirvieron de base a docentes y alumnos para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje con la pizarra. En general estos materiales fueron bien evaluados por todos los actores en cuanto a su pertinencia, efectividad y atractivo.
- El tipo de uso de los materiales y de la pizarra dependió de las condiciones del docente para desarrollarlo, tanto en el plano de su motivación y dedicación como del

tiempo disponible y la facilidad tecnológica con que contara. Mientras unos se apegaron al diseño y la secuencia entregados otros agregaron y cambiaron elementos y actividades.

- Los materiales entregados debieron contar con mayores indicaciones y sugerencias de uso para orientar y motivar a los docentes en diferentes formas de utilización.
- Los establecimientos aportaron las condiciones de infraestructura, acondicionamiento y organización para funcionar, pero no todos lo hicieron de igual manera. Unos establecimientos organizaron mejor el uso del recurso y también lo extendieron a otros actores y actividades institucionales, mientras que otros lo mantuvieron limitado al proyecto.
- En casi todos los casos los establecimientos no generaron condiciones especiales a los docentes para que aprendieran el manejo de la pizarra. El logro de un mejor uso y aplicación de la pizarra se debió en gran parte a los esfuerzos propios y dedicación que pusieron muchos de los docentes.
- Los alumnos se sintieron motivados desde el inicio a utilizar y manejar la pizarra para el trabajo de la asignatura. La pizarra es valorada por los niños en términos de su atractivo, facilidad, cercanía cultural, y recurso de aprendizaje.
- El uso de la pizarra en el trabajo de sala de la asignatura permite generar mayor interactividad que una clase sin ella, tanto entre alumnos y docente como entre alumnos. Esta dinámica genera más participación de los alumnos, trabajo colaborativo, y debates.
- El recurso pizarra logra establecer una proximidad con los alumnos debido a su adaptabilidad a la cultura en que ellos viven. Los aspectos audiovisuales, kinestésicos, conectivos, son elementos constitutivos de la época que la pizarra conjuga y permite utilizar educativamente.
- El uso de la pizarra y el material didáctico permite aprovechar mejor los tiempos de trabajo y dedicarlos al proceso de aprendizaje. Se evitan las actividades de copia de trabajos, se puede guardar lo hecho en clase y revisarlo o continuarlo en otra, se puede repasar cualquier material cuando se requiera, etc..
- La presencia de la pizarra en la clase modifica los roles tradicionales del docente y los alumnos, así como la relación que se establece con las tareas. El buen uso de la pizarra coloca al docente como facilitador de los recursos y los aprendizajes, mientras que los alumnos ocupan un papel más activo en la construcción del conocimiento.
- Los resultados de aprendizaje de los cursos en que se ha trabajado con la pizarra no demuestran ser mayores que los cursos en los que no se ha realizado esta experiencia. Si bien las observaciones, comentarios y evaluaciones que hacen los actores sobre los procesos educativos que genera y transforma la pizarra y su metodología de trabajo versan sobre aspectos notorios y positivos, ello no ha sido observable en términos de resultados de aprendizaje medibles, por lo menos en las condiciones de tiempo y contexto en que se desarrolló este proyecto.

- Surge en los actores educativos centrales –docentes y alumnos- la inquietud e interés de contar con un recurso como la pizarra durante más tiempo y en el conjunto de las asignaturas por considerarlo un recurso adecuado para lograr mejores y mayores aprendizajes.