

INFORME FINAL PROYECTOS PILOTO CIDE 2005

| I. Datos del proyecto | |
|------------------------------------|---|
| Nombre del Proyecto: | FORTALECIENDO LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN NB2 MEDIANTE EL USO DE TIC's |
| Institución: | Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación CIDE |
| Encargado del Proyecto: | MARCELA ROMÁN C. |
| Subsector que aborda: | Matemáticas - Geometría |
| Nivel educacional que aborda: | NB2: 4º año básico |
| Período de implementación: | 1º Abril- 31 Diciembre 2005 |
| Número de Colegios participantes: | 08 |
| Número de profesores participantes | 16 |
| Número de alumnos participantes: | 559 |

Resumen del Proyecto

El Proyecto piloto, propone una articulación de componentes tecnológicos, pedagógicos y de asistencia profesional a docentes de 4° año básico, para mejorar y fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en escuelas municipales. A partir de la generación de condiciones más eficientes para el adecuado uso y apropiación de las TIC's, se espera que los alumnos de dicho nivel logren aprendizajes pertinentes y sustentables que se reflejen en el rendimiento alcanzado en dicho subsector.

A través de este piloto, se pretende incidir en el proceso de uso y apropiación de las TIC's para la enseñanza de la geometría -en particular en el eje Forma y Espacio- por parte de los profesores de 4° básico, mediante un sistema integral que incluye capacitación contextualizada presencial y online, recursos didácticos (Software y guías de planificación) y red de asistencia profesional entre pares y con apoyo de expertos en matemáticas y TIC's

La hipótesis que sustenta dicho proyecto, sostiene que el uso de un programa educativo computacional dentro de un modelo de enseñanza - aprendizaje, fortalecerá la didáctica del subsector de aprendizaje implicado, a la vez que favorecerá la adecuada implementación curricular a través del uso de las Nuevas Tecnologías, con lo cual se dispondrá de mejores y más eficientes prácticas pedagógicas y por ende de mayores logros escolares.

El modelo de intervención se estructura en tres componentes articulados entre sí: i) gestión integral de las TIC's; ii) capacitación y asistencia profesional para la formulación e implementación de dispositivos pedagógicos y iii) Trabajo en red entre los docentes, el equipo ejecutor y los apoyos institucionales, básicamente del coordinador de Enlaces y el jefe UTP. Para tal efecto, la intervención contempla acciones de sensibilización institucional, capacitación docente (presencial y a distancia), monitoreo y acompañamiento a los docentes (del nivel y en aula), medición del logro escolar en geometría, reflexión y evaluación del proceso y sus resultados.

El piloto se desarrolló en una muestra de 16 cursos nivel NB2, 4° básico, pertenecientes a 8 escuelas del gran santiago, 4 de ellas de la comuna de San Bernardo, y las 4 restantes de la comuna de Santiago Centro, seleccionadas a partir de criterios de resultados SIMCE representando altos y bajos resultados, así como en función de las facilidades ofrecidas por los establecimientos para llevar a cabo el pilotaje. Cada escuela contó con un curso control y un curso experimental. En ambos casos se interviene pedagógicamente a través de capacitación disciplinaria presencial a los profesores, de manera que la diferencia entre los grupos en estudio se establezca a partir de una capacitación específica en el uso pedagógico del software cabri geometre. Así, y durante 8 meses se implementaron las sesiones correspondientes al desarrollo de 3 módulos para la enseñanza de los contenidos curriculares del subsector de geometría a través de la incorporación de TIC's, tanto en su planificación como en el trabajo de aula.

II. Implementación del proyecto

a) Antecedentes de la Propuesta

1. Antecedentes del Proyecto

Esta intervención surge como respuesta a los preocupantes resultados de investigaciones y evaluaciones que muestran los niveles de subutilización de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) provistas por el Programa Enlaces en las escuelas, y a los bajos resultados escolares en matemática que quedaron en evidencia en la última prueba SIMCE para los cuartos básicos (año 2002).

- **El aprendizaje de la geometría / problemática actual en Chile**

La geometría como cuerpo de conocimientos es la ciencia que tiene por objetivo analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales. Desde esta mirada, se puede considerarse como la matemática del espacio. Sin embargo ella aún no ha logrado recuperar el lugar que le corresponde en el ámbito. Su enseñanza es postergada y en algunos casos excluida, porque los docentes no han recibido la formación adecuada o porque no consideran dentro del ámbito de las matemáticas¹, es un proceso de transformación lento, de formación y capacitación para los nuevos docentes, que son productos de un modelo diferente de enseñar. Esta condición se constata a partir de nuestra experiencia institucional de apoyo a escuelas públicas y capacitación a docente desde hace varios años.

En efecto, el diagnóstico de logro escolar en primer y segundo ciclo realizado en un conjunto de 18 escuelas urbanas de 7 comunas de la Región Metropolitana en el año 2003, mostró sus mayores debilidades en el eje de geometría en matemáticas y comprensión lectora inferencial en Lenguaje ("Asistencia a Escuelas Críticas", CIDE 2003-2005 y "Aprender para Enseñar"; CIDE 2002-2004). Los docentes por su parte, reconocen en el manejo de contenidos y la didáctica de la geometría, las mayores debilidades tanto de la formación inicial, como de su propia práctica pedagógica.

Un tercer antecedente dice relación con el trabajo de etnografía u observación de aula realizada tanto en escuelas urbanas como rurales a lo largo de Chile. Desde esta mirada se constata como no hay grandes diferencias en los contenidos y didácticas implementadas por los docentes para la enseñanza de la geometría en los distintos grados de los niveles de 1º y 2º ciclo respectivamente. De esta forma, no se observan diferencias importantes ni respecto del contenido, actividades o de las metodologías en la enseñanza de la geometría desarrollada en clases para los 1º, 2º o 3º básico. (CIDE: Evaluación Uso Materiales Educativos Programa Básico Rural, 2002; Evaluación Escuelas P-900 con bajo rendimiento SIMCE, 2001; Román M. Representaciones Sociales y Prácticas Pedagógicas, Tesis de Magíster, 2001)

- **La Apropriación de las TICs en la enseñanza**

La red de infraestructura computacional instalada a lo largo de todo el país por Enlaces, es una realidad incorporada al contexto escolar y se ha convertido en un importante soporte para posibilitar la equidad en el acceso a las nuevas tecnologías. No obstante las importantes cifras

¹ Ver Informe Línea Base, Proyecto Asistencia Escuelas Críticas, CIDE 2002.

de acceso y cobertura, la reciente evaluación de impacto del programa permite afirmar que dicha red no funciona como un espacio de intercambio y diálogo entre los establecimientos y sus comunidades educativas. (Informe Final Evaluación de Impacto Programa Enlaces, CIDE 2003). La misma evaluación mostraba como y a pesar del gran volumen y diversidad de los recursos digitales disponibles, sea a través de la entrega directa (CD recursos y otros Software educativos), o desde el Portal Educarchile, existe una subutilización de éstos en alumnos y docentes del Programa. Por ejemplo, un 70% de los alumnos de Enlaces Tradicional no ha visitado nunca el Portal Educarchile y un 55,3% de ellos informa no haber usado nunca del CD de Recursos Enlaces.

Desde la mirada de los propios docentes, el estudio mencionado señalaba que en una gran mayoría estos actores reconocen que la implementación del Programa Enlaces en general y la capacitación de docentes en particular, fueron claves en su acercamiento a las TIC's. A partir de ese momento, muchos compraron computadores y comenzaron a emplear este recurso de manera más rutinaria. Sin embargo, un bajo porcentaje de los docentes de Enlaces Tradicional señala que la capacitación recibida ha sido un aporte en la innovación de su práctica pedagógica. Cerca de un 20% de los docentes mencionan el aporte de dicho proceso, para la elaboración de prueba y el diseño de actividades pedagógicas, mientras que sólo un 13,8% de los docentes señala que la incorporación de los recursos computacionales es una actitud y conducta de todos los docentes de establecimientos, entregando entre las principales razones el que no se sienten seguros al trabajar con tecnologías computacionales.

El problema de apropiación de las TIC's por los docentes es complejo porque intervienen factores tanto de tipo personal como institucional. Distintos estudios internacionales² señalan que la falta de destreza del cuerpo docente, es la principal y más frecuente barrera que impide integrar las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los profesores no saben cómo hacer esta integración, carecen de confianza, no disponen del tiempo necesario para practicar su uso, no cuentan con una red de apoyo profesional y con sugerencias concretas para la integración didáctica. Tampoco disponen de mediciones que les den referencia sobre el impacto concreto de la incorporación de las TIC's en su práctica y en el aprendizaje de sus alumnos.

² BECTA. A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. UK, June 2004.

2. Aspectos curriculares y/o pedagógicos que se propone intervenir con la informática Educativa

2.1 Aspectos Curriculares:

El primer ciclo de Enseñanza Básica en la Educación Matemática incorpora tres temas relevantes en la enseñanza de la geometría: i) Nociones espaciales; ii) Cuerpos geométricos y iii) Figuras geométricas, las que son desarrolladas desde la geometría topológica, proyectiva y euclidiana.

Tal como lo propone el programa de estudio para NB2, el proyecto piloto a través de uso del software Cabri Geometric, considera todos los temas que involucren la geometría en el plano:

- a. desarrollo del lenguaje geométrico básico, la caracterización de formas de una y dos dimensiones para el estudio de líneas rectas, curvas y relaciones entre rectas, triángulos y cuadriláteros.
- b. desarrollo de la imaginación espacial y la orientación espacial a través de representación gráfica de posiciones y trayectos, la ampliación, reducción, traslación, reflexión y rotación de figuras.

El diseño contempla variadas actividades en el tema geométrico de geometría plana: polígonos, triángulos, cuadriláteros, transformaciones isométricas y el uso del software como recurso didáctico de integración curricular.

2.2 Competencias Pedagógicas de los docentes para integrar las TIC's a sus prácticas:

El proyecto pretende a su vez incidir de manera integral en el proceso de apropiación de las TIC's por parte de los profesores, a través de un sistema que incluye capacitación contextualizada presencial y online, recursos didácticos (Software y guías de planificación) y red de asistencia profesional entre pares y con apoyo de expertos en matemáticas y TIC's.

El subsistema capacitación incluye talleres presenciales, autoaprendizaje a través de modalidad e-learning, autoevaluaciones en línea y orientación por experto, generación de una comunidad virtual integrada por la red de escuelas participantes y sistematización de buenas prácticas en una base de datos disponible en web.

Las competencias vinculadas a la utilización de tecnologías, que se espera fortalecer en los profesores son:

- Comprensión de la operación de la tecnología informática, conocimiento de su terminología y conceptos básicos.
- Planificación y diseño de experiencias efectivas de aprendizaje apoyadas en TIC's.
- Apropiación e Implementación de métodos y estrategias que a través del uso de las TIC's potencien en aprendizaje de los alumnos.
- Evaluación del uso de las TIC's en el aprendizaje alcanzado por los alumnos,
- Uso de la tecnología para mejorar su productividad y práctica profesional.
- Incorporación de aspectos sociales, éticos y legales a la práctica de enseñanza.

3. Objetivos Generales y Específicos

OBJETIVO GENERAL:

- Mejorar y fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los alumnos de 4º año de enseñanza básica de escuelas públicas urbanas, a través de la incorporación de las Tecnologías de Información y Comunicación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diseñar e implementar un espacio virtual para el intercambio de docentes, el apoyo y monitoreo del uso del SW Cabri en los procesos de aula en los cursos de la muestra,
- Capacitar a los docentes de 4º año básico de las escuelas de la muestra en el manejo del SW Cabri en los procesos de aula para la enseñanza de la geometría,
- Fortalecer el conocimiento y las competencias de los jefes de UTP, mediante manejo de criterios y estrategias para guiar y monitorear la incorporación de las TIC's al servicio de las actividades pedagógicas,
- Fortalecer los contenidos y didáctica del eje de la geometría de los docentes de 4º año básico
- Conformar redes de maestros entre las escuelas de la muestra para el intercambio de experiencias de aula con el uso del SW Cabri y la sistematización de éstas, usando para ello las TIC's.
- Seguimiento y monitoreo de los aprendizajes y el logro alcanzado por los alumnos en geometría
- Comparación del logro escolar en geometría entre los alumnos de la muestra y los del grupo control

b) Marco teórico de referencia

4. Marco Conceptual o Teórico de la Propuesta

4.1 El constructivismo como soporte teórico práctico para la Visualización en Matemáticas e Innovación en las Prácticas Pedagógicas

El apoyo a entregar a los docentes para que puedan orientar e incidir significativamente en que sus alumnos logren fortalecer habilidades propias de la visualización, en tanto proceso para conformar imágenes mentales, ya sea con lápiz y papel o con apoyo de herramientas tecnológicas, se hará a partir de la concepción constructivista del aprendizaje. Se trata de favorecer la comprensión y el descubrimiento de conceptos matemáticos, como también la apropiación y destrezas para el uso del tiempo y el espacio.

Desde el constructivismo, tanto la enseñanza como el aprendizaje son comprendidos como procesos complejos que se sostienen sobre la acción coordinada e integrada del alumno y del docente. En dicho proceso el alumno lleva a cabo la apropiación de la nueva información confrontándola con los vacíos y/o con los saberes y esquemas previos, elaborando un nuevo esquema de conocimiento más enriquecido y operativo. Por su parte, el profesor orienta y guía la actividad del alumno ofreciéndole los andamiajes necesarios para el proceso de construcción del nuevo saber. Desde esta perspectiva la enseñanza debe considerarse un proceso continuo de negociación de significados, cuyo análisis debe contemplar la trama de relaciones que se establecen en el aula y el aporte de todos los actores que participan en ella. (Coll, C. y Solé I.)³

La adecuada enseñanza de la matemática, asume que los conceptos matemáticos tienen más de una forma para representarlos, por lo cual su enseñanza debe focalizarse en profundizar estas formas de representación múltiples, de manera tal que los alumnos se muevan libremente de una representación a otra. Es ahí, donde adquiere relevancia la adecuada enseñanza de la geometría dado que ello favorece la adquisición de habilidades y destrezas de percepción visual, necesarias para que el alumno identifique y reconozca formas geométricas así como relaciones y propiedades en una dos tres y tres dimensiones. (Alsina y otros 1995).⁴

Esta posibilidad se ve reforzada y potenciada a través del uso de un software en matemática (particularmente de geometría), ya que de manera individual y colectiva permite al estudiante desarrollar la visualización, imaginar y concretizar múltiples representaciones; establecer hipótesis y conjeturas sobre el comportamiento de figuras, cuerpos en marcos temporales y espacios definidos. Es a partir de estos procesos cercanos a su propia experiencia, que los alumno/as construyen conocimiento y sentidos que les permiten apropiarse de aprendizajes significativos y estables.

Por consiguiente, el modelo didáctico, enfocado hacia la enseñanza de la geometría, debe considerar la generación de condiciones para el docente cuente con una variedad de medios y

³ Ver **COLL, César e Isabel SOLÉ** “La interacción profesor-alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje” Psicología de la Educación. Alianza, Madrid. 1990.

⁴ En ALSINA, C Alsina Claudi; Burgues, C. Flamarich, Fortuny, J Aymemmi; “Invitación a la Didáctica de la Geometría” Editorial Síntesis S.A España (1995).

estrategias que le permitan atender adecuadamente las diferentes necesidades que aparezcan durante el proceso, a la vez que sean un recurso pedagógico que lleve a los niños/as a encontrar el sentido a lo que hacen, motivarlos y comprometerlos con su proceso de aprendizaje.

La enseñanza de geometría que considera el uso en aula del computador y un SW de calidad, introduce una clara innovación pedagógica en escuelas municipales, dado su posibilidad de proponer actividades, ensayar posibles soluciones, simular eventos y experimentar resultados, de manera individual como a través de un trabajo colaborativo entre alumnos. Pero también es innovador por cuanto “aplana” la relación alumno- profesor, al transferir realmente el protagonismo del proceso de aprendizaje al estudiante, dándole el liderazgo y responsabilidad en ese camino de búsqueda y apropiación de conocimientos y significado.

Para desarrollar estos ambientes de aprendizaje, se requiere que el rol del profesor sea hoy más activo y dinámico pues debe promover el desarrollo cognitivo, procedimental y actitudinal en el estudiante, a través del empleo de nuevas tecnologías. Por lo tanto, el profesorado tiene que hacer un gran esfuerzo para reorganizar su trabajo con las nuevas concepciones disciplinarias transversales. Su práctica requiere cambios en los modelos de enseñanza para utilizar los medios de comunicación e información disponibles (J. Sánchez, 2001)⁵, lo que lo desafía a un mejor conocimiento y apropiación de estos medios como recursos pedagógicos aliados. Al igual que los alumnos, los docentes tienen que efectuar un proceso de construcción de nuevos conocimientos y de estrategias pedagógicas para asegurar el aprendizaje de cada uno de ellos, a la vez que vencer temores y resistencias culturales para su uso.

4.2 Integración de las TIC's en la planificación y trabajo en aula

La integración exitosa de las TIC's en la sala de clase implica una articulación de componentes y factores que tienen relación directa con el acto educativo en sí mismo y no sólo con la disponibilidad de infraestructura tecnológica. Resultados de investigaciones señalan que, en algunos casos es la organización de los recursos informáticos, más que la cantidad de los mismos, lo que determina la extensión con lo cuales estos son utilizados⁶. Se requiere por tanto

⁵ SÁNCHEZ, I. Jaime “Aprendizaje Visible y Tecnología invisible” Dolmen Ediciones S.A Santiago de Chile año 2001.

⁶ PELGRUM, W, J. *Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment*. Computers and Education, 37 (163-178). 2001.

⁷ LEBRUN, Marcel. *Des technologies pour enseigner et apprendre*. De Boeck Université. 1997.

⁸ HIGGINS, S. *Does ICT improve learning and teaching in schools?: a professional user review of UK research undertaken for the British Educational Research Association (BERA)*, 2003.

⁹ PISAPIA, J. *Teaching with technology: roles and styles*. Metropolitan Educational Research Consortium (MERC), USA, 1994.

¹⁰ ERAUT, M. *Groupwork with computers in British primary schools*. Journal of Educational Computing, 13 (1) pp. 61-87. 1995.

¹¹ MAURIZI, María Rosa. *Imaginario tecnológico: Vislumbrando los elementos subjetivos que subyacen al proceso de incorporación de Internet en Chile*. Revista Persona y Sociedad. Monotemático: Las Fronteras de la Comunicación en Chile. Vol. 15 . N°2. Santiago de Chile, Septiembre 2001.

¹² ERTMER, P.E. *Examining teachers' beliefs about the role of technology in the elementary classroom*. Journal of Research on Computing in Education, 32 (1), pp. 54-72. 1999.

revisar, planificar y alterar de alguna manera la estrategia que plantea el docente para el desarrollo de la clase, la organización de la sala y la interacción con los recursos educativos disponibles.

Al abordar este conjunto articulado de componentes, estamos haciendo referencia al “dispositivo pedagógico” que se pone en juego en todo acto educativo, sea el mismo totalmente consciente o no para el docente y los alumnos. El investigador belga Marcel Lebrun⁷ conceptualiza al “dispositivo pedagógico” como el modo concreto de articular diferentes componentes tales como: objetivos, recursos, relaciones, tecnologías, prácticas y el medioambiente que las enmarcan, procurando que ocurra un acto educativo (unidad pedagógica) significativo y eficiente. El dispositivo pedagógico, según este autor, incluye cinco componentes:

1. el *contexto*, que debe ser desmenuzado, hecho cercano y accesible para un aprendizaje significativo y con sentido para el alumno. El significado es dado a través de la estructura, por tanto aprender la estructura y sus relaciones permite acceder a la significación. El proceso más importante de esta fase consiste en considerar el contexto para **motivar** al alumno.
2. la *información* propuesta por el profesor debe provenir de una amplia gama de recursos e incentivar a que sea investigada por los alumnos, ya que el profesor no es la fuente de información sino que su rol es estimular para que el alumno gestione sus propias fuentes. El proceso fundamental de esta fase consiste en **informar** para desarrollar en los alumnos una actitud proactiva, es decir promover en ellos el “aprender a aprender”.
3. las *tecnologías e instrumentos* que se incorporen en la clase deben ser usados para legitimar el conocimiento y proveer ejemplos. El proceso central de esta etapa consiste en **analizar y promover la relación y manipulación de** diferentes formas de representación del saber (impreso, auditivo, visual, multimedial), para que este conocimiento tenga **legitimidad, validez, autoridad y sentido** para los alumnos.
4. los *momentos* del dispositivo deben estar bien balanceados entre el tiempo destinado al aprendizaje colectivo, el tiempo para el aprendizaje individual y el momento de síntesis. **Integrar** es el proceso clave que permite la retroalimentación, ya que la mera acción sin “feedback” es improductiva para el estudiante.
5. finalmente que el *alumno sea protagonista* de su propio aprendizaje, es decir que reflexione sobre los objetivos, la acción y la evaluación. De allí la importancia de la **producción personal**, de la actividad de creación y del rol de la autoevaluación. La reflexión, en último término, no debe reducirse a la meta de aprendizaje sino al proceso completo.

El saber circula en las relaciones que se establecen entre los alumnos y profesores y entre estos y las tecnologías intervinientes. Las tecnologías se insertan por tanto en una red de prácticas, de significaciones, de una organización espacio-temporal y otras tecnologías ya establecidas. Al incorporar nuevas tecnologías se modifica esta red, y esta modificación puede ser más o menos significativa. Es de menor significación cuando introduce alteraciones menores a la red existente, o más significativa al afectar de tal manera la red preexistente que requiere concebir

la tarea de un modo realmente distinto.

Las evidencias de investigación señalan que las TIC's pueden ser usadas en un amplio rango de diferentes formas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, yendo desde tareas individuales de los alumnos, tareas grupales hasta la totalidad del grupo clase. (Higgins, 2003)⁸. Los profesores más experimentados en usar TIC's, organizan sus clases de manera diferente a otros profesores, dando mayor énfasis al trabajo en pequeños grupos y tareas de aprendizaje diferenciadas. (Pisapia, 1994).⁹

Los alumnos trabajando en pequeños grupos de tres o cinco por computadora, crean una mejor distribución de la expertice grupal, aumentan la capacidad de generar ideas e incrementan las oportunidades de uso para todos, superando discriminaciones, por ejemplo basadas en el género de los alumnos. Este método de trabajo grupal, permite un mayor tiempo dedicado a tareas “no vinculadas al teclado” (non-keyboarding tasks) lo cual es beneficioso porque en aquellas tareas hay un menor tiempo dedicado al pensamiento. Investigaciones sobre las tareas grupales en clases que incorporen las TIC's, sugieren que los grupos deben conformarse al menos con un integrante menos habilidoso en la utilización de las tecnologías, para incentivar a los otros integrantes a explicar y comprender así las cosas de manera más clara, generando de esta manera una dinámica de asistencia entre pares. (Eraut, 1995).¹⁰

Otro aspecto muy importante que afecta las condiciones para un uso exitoso de las TIC's en la sala de clase, es la percepción que tiene los mismos profesores sobre las tecnologías. Este no es un factor que afecte sólo a los profesores o se limite al ámbito educativo, sino que todas las personas tenemos un “imaginario tecnológico” que afecta nuestro conocimiento, percepciones, representaciones sobre quienes y para qué utilizan las tecnologías y diversas actitudes hacia las mismas¹¹

Particularmente en la apropiación de las TIC's por parte de los profesores, investigadores británicos han identificado evidencias de que hay una relación estrecha entre muchas de las barreras hacia el uso de las TIC's y la “confianza” de los profesores para utilizarlas. Esta confianza está directamente afectada por los niveles de acceso personal a las tecnologías, niveles de disponibilidad del soporte técnico en la escuela y la cantidad y tipo de instancias de capacitación de la cual disponen. (Ertmer, 1999).¹²

Construir y fortalecer la confianza de los profesores hacia el uso de las TIC's, implica diseñar una estrategia integrada de capacitación inicial y en servicio, garantizar el acceso a los recursos tecnológicos y a los soportes técnicos apropiados y planificar dispositivos pedagógicos coherentes a los objetivos de aprendizaje propuestos y viables de ser gestionados en el contexto de la sala de clase y la escuela.

c) Propuesta de intervención.

Refiérase a las etapas de diseño e implementación de la metodología de investigación utilizada en el Piloto

1. Descripción de la Población Escolar, criterios de selección de los participantes.

La propuesta considera relevante trabajar con escuelas urbanas de dependencia municipal, dada la desventaja respecto a la disponibilidad de TIC's en que estas se encuentran respecto de las particulares subvencionadas y al menor rendimiento que en promedio alcanzan sus alumnos en las pruebas SIMCE, en comparación con quienes concurren a escuelas particulares subvencionadas.

El proyecto se implementa en dos comunas del Gran Santiago¹³, de manera de facilitar el intercambio directo entre profesores, así como para controlar variables de contexto que pudieran influir en los procesos y resultados durante la ejecución. La elección de las comunas se realiza en base a la clasificación de las escuelas de acuerdo a los resultados promedio obtenidos en el SIMCE del año 2002. La selección de éstas considera dos comunas extremas, por un lado San Bernardo por poseer el mayor número de escuelas con puntajes SIMCE bajos y la comuna de Santiago por ser quien contiene la mayor cantidad de escuelas municipales con SIMCE alto.

- **Población Escolar Beneficiaria**

La población escolar beneficiaria del proyecto son los alumnos y alumnas de 4º año básico de las escuelas municipales de la comuna de Santiago y San Bernardo, que según datos emanados del último Censo¹⁴ de la población tienen 200.792 y 246.762 habitantes respectivamente.

| Comuna | Total Establecimientos | Alumnos Básica Municipal | Ingreso Promedio Familia | Promedio de Escolaridad |
|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| San Bernardo | 76 | 21.740 | 352.838 | 9,4 |
| Santiago | 152 | 17.096 | 595.372 | 11,8 |
| Total REGION | 2.399 | 362.155 | 598.647 | 10,4 |

Fuente: CD Mideplan, Estadísticas Básicas Comunales, 2000.

| <i>Promedio Comuna</i> | SIMCE 1999 | SIMCE 2002 |
|--------------------------|------------|------------|
| San Bernardo | 244 | 239 |
| Santiago | 270 | 263,5 |
| Promedio Regional | 253 | 252 |
| Promedio Nacional | 250 | 249 |

Fuente: Resultados SIMCE 1999, 2002, MINEDUC

¹³ Incluye todas las comunas de la Provincia de Santiago más las comunas de Puente Alto y San Bernardo.

¹⁴ Censo de Población y Vivienda 2002

- **Criterios de selección de los establecimientos y sujetos participantes.**

De las Escuelas

Dado que uno de los propósitos centrales de los proyectos pilotos, es mejorar el rendimiento de los alumnos, se ha estimado indispensable distinguir las escuelas de acuerdo a los resultados del último SIMCE de 4° básico. Lo anterior bajo el supuesto que el adecuado uso del SW afectará positivamente el aprendizaje y el rendimiento en geometría, de manera independiente de las condiciones de entrada de los estudiantes. Por ello, primero se seleccionan las comunas que tengan mayor número de alumnos con puntajes altos y bajos de acuerdo a la clasificación efectuada en la base de datos de los resultados del SIMCE en el 2002. (San Bernardo y Santiago)

Un segundo criterio busca contar al interior de cada escuelas seleccionada, con un curso control, de manera de poder comparar cursos paralelos, aislar y dimensionar así el efecto del uso de software. De manera aleatoria se seleccionará uno de los cuartos para la intervención. En ambos tipos de cursos se interviene pedagógicamente a través de capacitación disciplinaria presencial a los profesores, de manera que la diferencia entre los grupos en estudio se establezca a partir de una capacitación específica en el uso pedagógico del software cabri geometre.

Se trabajará con escuelas con nivel socio económico similar. Así y de acuerdo a la información (Resultados SIMCE 2002, MINEDUC), en su mayor parte, las escuelas con SIMCE bajo pertenecen a grupos socioeconómicos Bajo y Medio Bajo y las escuelas con SIMCE alto a grupos Medio y Medio Alto.

Finalmente se considerará relevante el que la escuela cuente con servicio de Internet, por todo aquello que implica la metodología de capacitación y el trabajo en red. Así, para seleccionar a los establecimientos se procede de la siguiente manera:

- 1) Seleccionar los establecimientos municipales de cada comuna que cuenten con PC's en cantidad suficiente y servicio de Internet.
- 2) Ordenar y clasificar de acuerdo al promedio obtenido considerando los resultados en lenguaje y matemáticas en el SIMCE 2002 para los cuartos básicos.
- 3) Según sea el caso se seleccionan los últimos 4 o los primeros 4 de cada comuna, siempre que tengan al menos 2 cuartos básicos.

De los Actores

Se trabajará con los docentes de los cuartos básicos a intervenir en las escuelas de la muestra, esto es un total de 8 docentes: 4 de la comuna de San Bernardo y 4 de la comuna de Santiago y con los jefes de UTP de dichas escuelas.

- **La muestra del Proyecto Piloto**

El proyecto piloto se desarrolló en 8 escuelas de la Región Metropolitana. Dos de ellas se

incorporan en el mes 5 (agosto), en reemplazo de otras 2 que debieron abandonar por solicitud directa del Departamento Provincial de Educación, debido a su condición de focalizadas y por tanto sujeta a la implementación del LEM, lo que a juicio de ese departamento resultó incompatible con su participación en este proyecto. Al respecto es importante destacar que esta exclusión fue asumida con bastante dolor y pérdida por parte de las escuelas.

A continuación se identifican y caracterizan las escuelas de muestra definitiva del proyecto:

Tabla: Datos Muestra Escuelas

| Escuela | Curso exp. | Curso control | Grupo SE | SIMCE Matm 2002 | Comuna | Jornada | Matrícula Total | Mixto o No | Nº als x curso | difs | Nº comp |
|-----------------------|------------|---------------|----------|-----------------|--------------|---------|-----------------|------------|----------------|------|---------|
| Lucila Godoy A. | 4ºA | 4ºB | C | 234 | San Bernardo | Tarde | 740 | Mixto | 35 | 10 | 9 |
| República del Brasil | 4ºB | 4ºA | C | 227,5 | San Bernardo | Tarde | 716 | Masc | 33 | 5 | 8 |
| República del Perú | 4ºC | 4ºB | C | 232 | San Bernardo | Tarde | 949 | Fem | 38 | 5 | 10 |
| Pilar Moliner de Nuez | 4ºA | 4ºB | C | 237 | San Bernardo | Tarde | 1554 | Fem | 43 | 5 | 22 |
| B. Vicuña Mackenna | 4ºB | 4ºA | D | 284 | Santiago | JEC | 663 | Fem | 38 | 5 | 9 |
| República del Ecuador | 4ºA | 4ºB | D | 274,5 | Santiago | Tarde | 681 | Fem | 38 | 6 | 20 |
| Libertadores de Chile | 4ºA | 4ºB | C | 260,5 | Santiago | JEC | 470 | Mixto | 35 | 4 | 16 |
| Provincia de Chiloé | 4ºB | 4ºA | C | 246 | Santiago | Tarde | 540 | Mixto | 28 | 4 | 18 |

- **Caracterización de las Escuelas Piloto**

La muestra se encuentra constituida por 8 escuelas básicas, 4 de ellas pertenecientes a la comuna de San Bernardo y 4 a la comuna de Santiago. Según la clasificación de grupo socioeconómico al que pertenece la mayoría de los alumnos del un establecimiento, utilizada por el SIMCE, 6 de ellas corresponden al grupo 'C' (Medio), las 4 de San Bernardo y 2 de Santiago Centro. Los 2 establecimientos restantes de Santiago Centro pertenecen al grupo 'D' (Medio Alto).

Las escuelas de la comuna de San Bernardo obtuvieron en el SIMCE Matemáticas 2002 puntajes bajo la media nacional, oscilando entre 227 y 237 puntos, en tanto que las escuelas de la comuna de Santiago obtuvieron, en la misma prueba, puntajes superiores a dicha media, excepto en el caso de la Escuela 'Provincia de Chiloé' que se ubica levemente bajo la media, las demás oscilan entre los 260 y 284 puntos.

En las 4 escuelas de la comuna de San Bernardo los alumnos de 4º básico asisten a clases durante la jornada de la tarde, en tanto 2 escuelas de Santiago Centro se encuentran en la misma situación, mientras otras 2 tienen jornada escolar completa (JEC).

Las escuelas tienen un promedio de 789 alumnos, siendo la de mayor matrícula la escuela Pilar Moliner de Nuez, y la de menor matrícula Libertadores de Chile.

De los 8 establecimientos, 3 son coeducacionales, 4 femeninos y uno masculino, y tienen, en promedio, 36 alumnos por aula. La escuela con más alumnos por aula es Pilar Moliner de Nuez, con 43, y la que cuenta con el menor número de alumnos por aula es Provincia de Chiloé con 28. Los cursos tienen, en promedio, 6 niños con dificultades de aprendizaje, siendo la escuela Lucila Godoy la de mayor cantidad de niños con dificultades por aula (10), en tanto las escuelas Libertadores de Chile y Provincia de Chiloé, ambas de Santiago Centro, tienen la menor cantidad promedio de niños con dificultades por curso (4).

Los laboratorios de computación tienen en promedio 13 computadores, siendo la escuela Pilar Moliner de Nuez la con mayor cantidad (22), en tanto la escuelas Rep. Del Brasil cuenta con la menor cantidad (8).

2. Descripción de los recursos y estrategias en informática educativa utilizados en el Piloto

1. PLATAFORMA LMS (e-educativa):

Características generales:

La Plataforma e-educativa (<http://www.e-educativa.com>) es de origen argentino y utiliza Internet como medio y su desarrollo está basado en el concepto de COLABORACIÓN. Esto hace posible que cada integrante pueda realizar aportes de información al resto. Con esta filosofía, más la inherente capacidad de INTERACTIVIDAD que posibilita la red Internet y con una cuota de trabajo ASINCRÓNICO necesario, se logra formar de manera sencilla las condiciones para viabilizar una “comunidad virtual”.

Organización y definiciones principales de la plataforma:

Grupos: La plataforma e-educativa permite la creación de diferentes espacios de trabajo en donde los usuarios se congregan virtualmente. Cada uno de estos espacios definidos se denomina “GRUPOS”, y pueden ser creados para diferentes fines, dependiendo de la naturaleza de los mismos.

Secciones: Las secciones son las diferentes pantallas con las que cuenta la plataforma. Cada sección contiene información específica y un acceso mediante el menú ubicado a la izquierda de la pantalla. Cada grupo puede tener las secciones que se consideren necesarias para su funcionamiento y en el orden que se considere conveniente.

Usuarios y perfiles: Los usuarios son aquellas personas que participan activamente en la plataforma. Cada uno de estos usuarios puede pertenecer a uno o más grupos y se le asigna determinado perfil el cual le habilita para realizar ciertas funciones.

Requerimientos para los usuarios:

La plataforma e-educativa como mínimo requiere un puesto de trabajo con hardware estándar para utilizar navegador, cliente de correo y conexión a Internet. Se recomienda que como mínimo sea un MODEM de 56kbps. Estos requerimientos mínimos hacen que esta plataforma pueda utilizarse sin problemas por usuarios que acceden desde su hogar u oficina con conexión vía módem, desde un cibercenter, infocentro, laboratorio informático de la escuela o desde una red intranet institucional.

2. SOFTWARE DE GEOMETRÍA:

En el diseño de actividades se utilizará como programa computacional el Software Cabri Geomètre desarrollado por Yves Baulac, Franck Bellemain y Jean Marie Laborde del laboratorio de estructuras discretas y de didáctica LSD2 del instituto de Informática y Matemáticas aplicadas de Grenoble (Imag) Francia.

El Cabri es un programa para geometría interactiva más utilizado en el mundo. Incluye geometría analítica, transformacional y euclidiana. Sus funciones abarcan la construcción de puntos, líneas, triángulos, polígonos, círculos y otros objetos geométricos básicos.

El software seleccionado se considerará como un medio para desarrollar las actividades de los temas antes descritos, para profundizar el estudio de las propiedades de estas figuras, a través de la construcción, medición y animación.

La experiencia se aplicará en las escuelas que tienen el proyecto Enlaces con la cantidad suficiente de computadores los que pueden instalar el software en la CPU.

3. LABORATORIOS DE INFORMÁTICA DEL PROGRAMA ENLACES:

Las escuelas seleccionadas para participar en el proyecto, disponen de laboratorios informáticos equipados a través del Programa ENLACES, contando con equipos informáticos, impresora y conexión a Internet, según los estándares habituales asignados para el equipamiento entregado por el mismo programa de MINEDUC.

4. WEBSITE DEL PROYECTO:

Se diseñará e implementará un website que presente la información general del proyecto y que estará alojado en el servidor del CIDE y disponible como subdominio desde la dirección URL del CIDE (<http://www.cide.cl>)

3.- Descripción de Estrategias de Implementación del Proyecto Piloto.

La implementación del proyecto piloto se ha estructurado en cinco grandes componentes o líneas de intervención, saber:

Componente 1: Implementación y Funcionamiento Recursos Tecnológicos

1.1 Instalación y funcionamiento de la plataforma tecnológica

A través de esta línea y en acciones simultáneas de sensibilización y convocatoria de escuelas y actores a ser parte de este piloto, se desarrolló un website para la presentación y comunicación pública del proyecto. Dicho proceso consistió en la implementación en plataforma LMS de un ambiente virtual destinado al diálogo e intercambio de buenas prácticas por parte de docentes y UTP de las escuelas de la muestra y para la entrega de información, módulos de autoaprendizaje y guías de clases de geometría con uso de SW. El sitio es: <http://e-proyectos.uahurtado.cl>

- ***Taller de Capacitación para el acceso y uso de la Plataforma***

Desde el inicio de proyecto, se ha promovido y orientado la conversación técnica entre los docentes a través del portal del proyecto. Se busca que luego de la realización de la sesión semanal de geometría, los docentes de los cursos experimentales comenten las actividades propuestas, compartiendo sus dificultades en cuanto a adecuación al grupo curso, interés demostrado por los niños/as, grado de dificultad, tiempo demandado, etc.

Para el monitoreo y promoción del uso de este sitio, el piloto contó con la asesoría de un profesional experto en Plataforma Virtual y Trabajo en Red para educadores. Entre sus tareas está la entrega de capacitación y asesoría directa a docentes y directivos para que accedan y usen adecuadamente la plataforma, ya sea para informarse del desarrollo del proyecto (actividades, talleres, entrega de guías, módulos, evaluaciones, etc.) o para intercambiar experiencias (de planificación y aplicación) con el resto de los profesores y escuelas del proyecto. Para tal fin, se desarrolló al inicio del piloto un taller para el conjunto de profesores de los cursos experimentales, coordinadores Enlaces y directivos para prepararlos en el uso de claves y mecánica de acceso y uso del sitio del proyecto.

Una de las acciones principales de este componente fue el registro y sistematización de los niveles de uso y eventuales dificultades para el acceso y uso de la plataforma por parte de docentes y directivos.

- ***Base de datos de buenas prácticas online***

El piloto considera el registro y sistematización de buenas prácticas pedagógicas en la implementación de las actividades y sesiones requeridos para el aprendizaje de la geometría utilizando un software educativo. Se trata de constituir una base de datos online, que de cuenta al menos de una experiencia destacada por escuela participante.

1.2 Implementación y Capacitación Uso SW Cabrí

El otro componente tecnológico central del proyecto fue la utilización del software Cabrí Geometre. Este software fue utilizado en el grupo experimental y para su correcta utilización, se implementó una exitosa estrategia que incluyó:

- i) La instalación del SW en todos los equipos de los laboratorios informáticos de las 8 escuelas y la verificación de su funcionamiento;
- ii) Taller de Capacitación para el uso del SW Cabrí (Presentación del SW; Posibilidades y sus funciones; Resolución de guías de trabajo, aplicando las funciones de la barra de menú del software)
- iii) Presentación en la plataforma virtual de las características del programa y manuales de uso;
- iv) Visita a escuelas para capacitación in situ de las profesoras de los grupos experimentales,;
- v) Apoyo y reforzamiento de su uso en aula
- vi) Asistencia directa ante dudas o consultas de las docentes

Componente 2: Sensibilización y Convocatoria a Participar del Proyecto

El proyecto considera indispensable la presentación y difusión de los objetivos y lógica de intervención del piloto a los directivos y docentes de las escuelas preseleccionadas, de modo de asegurar las condiciones que requiera su adecuada implementación, entre ellos el tiempo requerido para la capacitación, la disponibilidad de recursos y apoyos tecnológicos, el compromiso y responsabilidad en las distintas tareas y acciones a implementar, así como su adecuada focalización y difusión.

Es la adecuada instalación y óptimo funcionamiento de las acciones del piloto, el desafío principal de este componente. El eventual éxito de cualquier intervención en escuelas y liceos, se inicia con la voluntad, el compromiso, motivación y responsabilidad de las partes involucradas, así como en la confianza generada en los beneficios que ofrece lograr tal intervención.

Entre las estrategias consideradas en este componente se encuentran:

- i) Visita a escuelas para presentar a sus directivos (directores y Jefes UTP) el proyecto y efectuar la invitación a participar de sus acciones. Una de las primeras acciones del proyecto fue el se envió de cartas de presentación del proyecto al total de directores del grupo de escuelas preseleccionadas, invitándolos a formar parte del mismo. Simultáneamente se establecieron contactos telefónicos con aquellos que se mostraron inicialmente interesados, con el fin de agendar las visitas de presentación e invitación formal en cada establecimiento;
- ii) Taller de sensibilización e información a docentes y directivos. Para aquellos directores y UTP que mostraron real interés en participar del piloto, se desarrolló un taller de sensibilización e información donde se profundiza en las acciones del

proyecto y las condiciones de gestión pedagógica que requiere la incorporación de las TIC's en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El foco de esta jornada es el intercambio de ideas respecto de las ventajas y posibilidades de esta intervención para la capacitación de los docentes en uno de los ejes más débiles de la matemática, así como para el aprendizaje de la geometría de los alumnos de 4° básico de sus escuelas. Se enfatiza en la importancia del compromiso y rol de los directivos para el éxito del proyecto. A modo de referencia, el piloto considera los marcos de la “Buena Dirección y Buena Enseñanza”. En dicho taller participaron además todos los profesores de cuarto básico y otros que se unieron a instancias de los directivos (Coordinador Enlaces y de otros grados de 1° y 2° ciclo).

- iii) Firma de convenios y compromisos con directivos de las escuelas de la muestra. Se establecieron compromisos entre el equipo CIDE y los directores/as para la implementación del proyecto. Se estimó que no era necesario ‘obligar’ a los directivos a comprometerse por escrito con el proyecto, dado la buena disponibilidad mostrada. De manera informal el compromiso se estableció considerando: a) liberar de aula una tarde al mes a los docentes de 4° básico (cursos control y experimental) para que asistieran a los talleres de capacitación en geometría y uso del Cabri, b) Apoyo para el acceso y uso de las TIC's para el trabajo semanal en aula; c) organización del calendario para destinar 2 horas semanales a la enseñanza de la geometría y d) supervisión y monitoreo del trabajo de los docente implicados (revisión de la plataforma, bajada de módulos, preparación de las guías e implementación de las sesiones con el uso de SW)
- iv) Motivación y Compromiso Docente: La motivación y compromiso desde los docentes, se intencionó a partir de las bondades y beneficios que para su práctica cotidiana reviste el manejo y apropiación de los aspectos didácticos para fortalecer la enseñanza de la geometría en NB2, así como de las ventajas -desde el punto de vista del desarrollo profesional- que la utilización de las TIC's les ofrece para su manejo y apropiación .

Componente 3: Capacitación y Asistencia técnica a Docentes

A. Programa de Capacitación

El proyecto trabaja con un diseño complejo de capacitación que combina talleres presenciales, desarrollo de módulos que orientan el autoaprendizaje, la asistencia y apoyo en la escuela y el aula por parte de expertos. A través de este programa se busca fortalecer en los docentes de 4° básico el manejo de los contenidos del eje Forma y Espacio correspondiente a los planes y programas de geometría en dicho nivel, así como la didáctica de su enseñanza. Este apoyo considera actividades que incorporen el uso de software educativo (Cabri Geometre), así como otras que se apoyan en otros medios y recursos no tecnológicos. Como una medida de seguimiento, de apoyo y de retroalimentación los docentes serán acompañados en la implementación y observados en su desempeño cotidiano, ya sea por un especialista en Geometría, o por un asistente pedagógico-tecnológico

El modelo de aprendizaje didáctico busca que los alumnos (as) vivencien un conjunto de experiencias que les permita reconocer la diversidad de formas de los objetos que les rodean,

establecer relaciones entre ellas y considerar a las formas geométricas como simplificaciones de las formas que se encuentran en el entorno. Estos aprendizajes de las formas geométricas radican en la identificación de los elementos que conforman a figuras, el reconocimiento de relaciones de posición y de medida entre sus elementos, la visualización y anticipación de las formas que se pueden obtener por yuxtaposición, separación y cambios de posición de formas básicas. Las figuras que son estudiadas son fuente de observación y de experimentación, a partir de objetos que tengan dichas formas u otras próximas a ellas a través del uso del software y otros materiales utilizados muy variados, que los alumnos tengan múltiples oportunidades de construir, reproducir, ampliar reducir a partir de instrucciones específicas. En esta definición curricular se busca consolidar, sistematizar y ampliar las nociones que los niños y niñas ya poseen sobre el tema, como resultado de la interacción con el medio y de sus conocimientos previos.

A continuación se describen las principales estrategias consideradas en este componente:

- **Talleres Presenciales**

El programa de capacitación presencial considera tres talleres para el manejo y apropiación de los contenidos y didáctica de la geometría para el total de docentes de los cursos control y experimental de las escuelas participantes (16 en total). De este taller también participan los jefes de UTP, coordinadores Enlaces y algunos profesores interesados de otros cursos.

Los talleres de 4 horas de duración, se realizan al inicio de cada módulo en concordancia con la estructura en que se ha dividido la entrega del eje Forma y Espacio:

- i) Módulo I: *Cuadriláteros*;
- ii) Módulo II: *Transformaciones*
- iii) Módulo III; *Recorridos y Trayectorias*.

El foco de la capacitación a docentes considera:

- 1) Análisis del Marco Curricular y los Programas de Estudio en el 4° de enseñanza básica en el subsector matemática, eje de geometría;
- 2) Habilitación para el uso del SW Cabri;
- 3) La planificación para la implementación en el aula de contenidos y estrategias para la enseñanza de geometría con el uso de TIC's
- 4) Evaluación de los aprendizajes de los alumnos
- 5) Análisis de resultado y toma de decisiones para reorientar la práctica de enseñanza
- 6) Trabajo en red (uso de la plataforma)

Cada uno de los talleres presenciales tiene su correspondiente módulo de autoaprendizaje, cuyo propósito es servir de guía y modelo para que los docentes puedan planificar dispositivos de aprendizaje que integren el uso de software educativo en actividades individuales y grupales en la clase.

- i) *Elaboración de Guías para las sesiones de cada Módulo*

Este componente contempla la preparación y distribución, a través de la plataforma para los cursos experimentales y vía fax para los controles, de las guías de clases con las actividades a ejecutar por los cursos de ambos grupos en cada sesión (con y sin uso de SW según sea el curso en cuestión). Dichas guías de actividades se distribuyen semanalmente, contando para ello con la colaboración y supervisión de los UTP de cada escuela. Este es un claro ejemplo de responsabilidad institucional en la apropiación y ejecución del proyecto en cada escuela

- ***Asistencia para la preparación de las sesiones:***

Dado la realidad y dinámica de funcionamiento de las escuelas y práctica docente, el piloto concluye apoyando y asesorando a los docentes de los cursos experimentales en la planificación del trabajo de aula. Para ello, la especialista en Geometría los visita en sus escuelas una vez por mes, fuera del horario de atención de curso, con el propósito de revisar, apoyar y profundizar aspectos conceptuales de los distintos módulos, como también del uso del software Cabri. Se busca así asegurar una mejor transferencia al aula a través de la asesoría directa en la planificación.

Durante estas largas sesiones de trabajo (4 horas en promedio), los docentes exponen su estrategia de planificación para la realización de actividades a través del Cabri, así como los aprendizajes esperados de tal actividad; reciben la retroalimentación y sugerencia de parte del experto y comentan los logros y dificultades en la realización de las clases realizadas anteriormente.

- ***Acompañamiento en el Aula***

Cada quince días los profesores de los cursos experimentales son visitados y apoyados en el trabajo de aula por los asistentes de los especialistas del equipo central CIDE. Se busca así, dimensionar los avances a la vez que registrar las principales dificultades en la práctica docente, tanto en geometría misma como en el uso del Cabri. Es durante estas visitas que se instala el software CABRI Geometre en los computadores del laboratorio de cada escuela a la vez que se familiariza a los profesores de los cursos del grupo experimental con el manejo del software.

Adicionalmente, la especialista en tecnología educativa visita a las profesoras de cursos experimentales en sus establecimientos con el fin de evaluar en terreno el nivel de competencias en el uso del software Cabri Geometre. Para el adecuado uso del SW, se elaboró un manual que se distribuyó de manera individual a cada docente del curso experimental, a la vez que está disponible en la plataforma de educación a distancia.

B. Diagnóstico Inicial Perfil Docentes 4º Básico

El buen desarrollo de la capacitación a docentes, requiere de un diagnóstico respecto de su actitud y manejo de TIC's. Dicho diagnóstico considera i) la aplicación de un cuestionario para medir actitud de los docentes participantes hacia las TIC's (opinión, juicio, valoración y expectativas de las TIC's en tanto herramienta para el trabajo pedagógico de los docentes del grupo experimental de cuartos básicos de las escuelas); ii) test para dimensionar el nivel de nivel de competencia de los profesores en el manejo básico de computadores e internet; iii) pruebas de cotejo para dimensionar el nivel de apropiación y uso de la plataforma del proyecto y del software Cabri. Estas actividades surgen a partir de la necesidad de saber el nivel de

manejo en el SW, fortalecer a aquellos docentes que presentan mayores debilidades y retroalimentar a quienes han avanzado en dicho manejo. Del mismo modo, se veía necesario conocer la eventual relación entre actitud y motivación inicial hacia las TIC's por parte de los y las profesoras y el logro de sus alumnos.

Componente 4: Fortalecimiento Equipo Directivo para el apoyo y supervisión del uso pedagógico de las TIC's

Durante un proceso de innovación educativa la tecnología se inserta en una red de prácticas, significados, espacios y tiempos ya establecidos. En dicho proceso entra en diálogo y convive con otros recursos didácticos y tecnologías ya existentes. El funcionamiento y éxito del piloto, descansa en la adecuada articulación de los recursos tecnológicos ya existentes en las escuelas y que en general han sido provistos en distintos momentos por ENLACES, así como de los existentes y disponibles en la red Internet. Es en este contexto que resulta fundamental fortalecer a los equipos directivos (directores y jefes de UTP), en la gestión pedagógica de las TIC's. Para ello se contemplan incorporar a ambos actores en la ejecución y monitoreo del proyecto en sus distintas acciones.

Dos ejes sustentan el trabajo técnico con los directivos, especialmente con directoras/es y jefes de UTP:

- 1) Asesoría para fortalecer la conducción y apoyo a los docentes en el uso pedagógico de los recursos tecnológicos disponibles en las escuelas y
- 2) Capacitación para el uso de los resultados de la medición del logro escolar en la escuela.

A través de talleres colectivos y reuniones en cada escuela, se reflexiona y sensibiliza con directivos respecto de la importancia de la promoción y orientación del uso de las TIC's desde la dirección, así como del rol y responsabilidad de ésta en la generación de condiciones y disponibilidad de recursos para tal fin. En estas sesiones además se trabaja con los UTP la lógica de las planificaciones de las unidades que se elaboran y cuyas guías se distribuyen semanalmente a los docentes, de manera que ellos puedan apoyar su implementación y resolver dudas de los maestros ya sea de cursos controles como experimentales.

- ***Reuniones individuales con los equipo directivos***

Este componente considera reuniones especiales con los equipos directivos de las escuelas en pro del buen funcionamiento y apropiación del piloto.

Componente 5: Medición y Evaluación del Logro Escolar en Geometría

La implementación del proyecto contempla la medición del logro escolar de los alumnos de los cuartos básicos en geometría. Para tal propósito, se elaboraron instrumentos para medir el rendimiento al inicio y final de cada unidad modular en que organiza el contenido del eje para dicho grado de geometría, de manera de establecer el avance de cada curso, (experimentales y controles). Se trata de establecer y aislar el aporte de las actividades de aula que utilizan el

software Cabrí en el logro escolar que alcanzan los alumnos en geometría.

- ***Diseño y Validación de Pruebas Pre y Post.***

Este componente considera el diseño y validación de pruebas pre y post test para aplicar a los niños al inicio y final de cada uno de los tres módulos: inicio y final del módulo I, inicio y final de los módulos II y III. Al término del proyecto se cuenta con pruebas validadas de diagnóstico inicial y rendimiento final de geometría para 4º año básico.

- ***Aplicación de las pruebas***

La medición del logro antes y después de la capacitación para la enseñanza de la geometría a través del uso del Cabrí, considera la coordinación con los profesores y directivos para la aplicación de las pruebas en los 16 cursos de la muestra (experimentales y controles), al inicio y término de cada módulo. La aplicación se realiza con un equipo de asistentes externos a la escuela en horario de clases.

- ***Análisis del Logro Escolar***

Para la sistematización y análisis de los resultados del rendimiento alcanzado por los alumnos de la muestra y los cursos control en los módulos de geometría, se considera la elaboración de una base de datos que permita los procesos de evaluación pre y post para cada módulo considerado. Para dicho análisis cobran especial relevancias las variables referidas a la condición de curso experimental o control, el género del estudiante y el rendimiento previo de ellos.

- ***Jornadas de Devolución de Resultados del Logro Escolar***

Este componente considera la realización de jornadas de devolución de resultados del logro escolar (pre-post test) para cada módulo evaluado. En estas reuniones participan directivos y docentes de 4º básico de la totalidad de las escuelas. En ellos y además de intencionar el uso de estos resultados en la gestión pedagógica desde la dirección, se busca ‘institucionalizar’ el proyecto. Esto es, responsabilizar e incentivar a asumir la responsabilidad por los procesos y resultados educativos a los docentes, jefes de UTP y directores.

En estos espacios se entregan informes de logro por escuela, los que se elaboran a partir de los resultados obtenidos en pre y postest en los tres módulos. Dichos informes y sus resultados, se socializan y discuten con las escuelas durante las jornadas de devolución de resultados. En los casos que así lo amerita o a petición de las propias escuelas, se acuerda una reunión especial para el análisis individual.

Como una forma de socializar buenas prácticas y que éstas se relacionen concretamente con el logro y avance escolar, se solicita a distintas profesoras que compartan sus estrategias y experiencias pedagógicas, en tanto factor explicativo del avance de los alumnos.

4. Descripción de los Criterios de Evaluación del desarrollo y logro de los resultados establecidos para el proyecto

Para la evaluación de los aprendizajes de los actores que participan del proyecto se consideran diversas instancias y tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. Todas ellas se realizarán en diferentes momentos del proceso, algunas en trabajos grupales, personales, realizados en la escuela, en el CIDE, también a través de entornos virtuales de aprendizaje.

Los instrumentos serán:

- **Para los docentes**

- i) Pautas (encuesta de actitud del docente ante los recursos informáticos y el nivel de conocimiento y uso de ellos).
- ii) Pautas (auto-evaluaciones para profesores y alumnos)
- iii) Cuestionarios para profesores

- **Para los alumnos**

- i) 3 pruebas al inicio y cierre de cada módulo de enseñanza de la geometría.
- ii) Pautas (observación de clases)
- iii) Pautas (de registro del uso de la plataforma virtual)
- iv) Registro y análisis de la evaluación realizada al final del 1er semestre y al cierre del proyecto.

III.- Presentación y Análisis de los resultados

Los principales resultados del proyecto piloto, se presentan siguiendo el orden de los componentes. De esta manera y en su interior se da cuenta tanto del logro a nivel de productos como resultados esperados y previstos por el proyecto, como de los no esperados, pero surgidos a partir de la dinámica y procesos desencadenados por las acciones propias del proyecto

1. Componente 1: Instalación y funcionamiento de la plataforma tecnológica

1.1 Desarrollo de un website para la presentación y comunicación pública del proyecto (<http://e-proyectos.uahurtado.cl>).

En la implementación del proyecto piloto se habilitó un ambiente virtual en la plataforma LMS que utiliza el campus virtual de la Universidad Alberto Hurtado. Se trata del software de origen argentino “e-ducativa” que presenta una gran flexibilidad y facilidad de uso a nivel de usuarios y administradores. Las secciones habilitadas tuvieron el objetivo de:

- constituir un espacio de referencia para los participantes en el proyecto; que favoreciera la constitución de una red de escuelas,
- favorecer el acceso a una presentación conceptual de las temáticas involucradas;
- estructurar y organizar una agenda con eventos importantes para todas las escuelas participantes;
- Permitir el intercambio y diálogo de los docentes respecto de el avance en la implementación del proyecto, logros y dificultades en las actividades sugeridas e implementadas, así como otros temas

El acceso e intercambio de los docentes y directivos a través de la plataforma virtual es asistemático, respondiendo en la generalidad de los casos, a la promoción del operador del sitio, más que a intereses personales. Es el acceso a los archivos (módulos y guías), la sección más visitada del web del proyecto, lo cual dice total relación con la posibilidad de contar con el material para cada clase semanal. A pesar de esta debilidad, se cuenta con una pequeña base de “buenas prácticas”. En el ANEXO 7, se entrega el detalle de uso de la plataforma y web del proyecto piloto

1.2 Instalación y funcionamiento SW Cabrí

Todos los equipos de los laboratorios informáticos de las 8 escuelas con el software Cabri Geometre instalado y funcionando correctamente. Los docentes y directivos cuentan con acceso a las características y manuales de uso del SW en el sitio Web del proyecto.

La totalidad de los docentes fueron capacitados y apoyados constantemente para usar el SW. A pesar de ello, el nivel de manejo y apropiación del SW es diverso en las profesoras, lo que implicó reforzar el apoyo (remoto y presencial) para fortalecer el buen uso del software CABRI como elemento tecnológico central de la propuesta.

Las visitas de la especialista en tecnología educativa fueron muy positivamente evaluadas. A juicio de los docentes y sus directivos, les ha permitido conocer en la práctica directa, el actual estado de sus competencias en el uso del software, y recibir oportunamente sugerencias y estrategias para corregir, reforzar o aprender aquello que aún no dominaban

- *Las profesoras de cursos experimentales mostraron sentirse más agobiadas que las profesoras de cursos control al incorporar el uso del CABRI en las actividades de geometría en aula, esto a pesar de reconocer la mayor motivación y avance de sus alumnos. Lo mismo ocurre respecto del uso e intercambio a través de la plataforma.*
- *Unido a lo anterior, se constatan reales problemas de gestión del tiempo y espacio escolar, lo que no facilita la utilización de los recursos e infraestructura, al menos a nivel personal de los docentes participantes. uso plataforma) para bajar el material semanalmente. Efectivamente, los docentes tiene escaso tiempo en la escuela para revisar mensajes e intervenir en el foro. Se trata de provocar un cambio cultural que incide directamente en la dinámica cotidiana de la escuela, el trabajo profesional y la actitud de los maestros*
- *Se hace necesario revisar uno de los supuestos del diseño general del proyecto que aventuraba una mayor interacción entre los docentes participantes a través del ambiente virtual, ajustándolo a una realidad que obliga a disminuir las expectativas de intercambio virtual vía plataforma e incrementar el apoyo presencial*

2. Componente 2: Sensibilización y Convocatoria a Participar del Proyecto

El proyecto logró establecer un clima de confianza y motivación entre los docentes y directivos de la casi totalidad de las escuelas de la muestra. Más aún en la escuela en que hubo resistencia de la docente del curso experimental para seguir la lógica y actividades de implementación del proyecto, fue la propia dirección la que reorganizó a sus docentes de manera de poder seguir participando de esta iniciativa, altamente valorada por todos.

Las jornadas y talleres mantuvieron un porcentaje de asistencia superior al 76%, considerando a docentes de 4º básico y sus directivos, quienes demostraron en todo momento el deseo de colaborar para mejorar la calidad de la enseñanza de la geometría en básica. Esta buena disposición, desestimó el establecer compromisos formales entre el equipo CIDE y los directores.

Es posible señalar entonces, la masiva y positiva respuesta a la invitación, así como el alto Interés y compromiso de las escuelas con el proyecto y sus desafíos.

3. Componente 3: Capacitación y Asistencia técnica a Docentes

3.1 Caracterización inicial Actitud y Habilidades TIC's de docentes 4° básico cursos experimentales de escuelas pilotos (Línea Base)

a) Instrumentos:

- Acceso, Uso y Autopercepción de Competencias TIC's. Se cuenta con un cuestionario que establece el nivel y lugar de acceso que tienen los docentes de los cursos experimentales a las TIC's (PC e Internet), así como su opinión, valoración y expectativas sobre el aporte de los recursos tecnológicos a su práctica docente y al rendimiento de sus alumnos.
- Instrumento para la medición de habilidades en el uso de TIC'S. Se cuenta con un instrumento (Pauta de Cotejo) que permitió evaluar el desempeño en TIC's -antes del inicio de la capacitación- de los docentes de cursos experimentales. Dicha pauta opera de modo presencial a través de una “ lista de verificación” aplicada por un experto capacitador. (Anexo 2)

b) Principales Resultados

b.1 Nivel de Competencias TIC's docentes cursos Experimentales

Las profesoras de los cursos experimentales de las ocho escuelas obtienen en conjunto un promedio de logro de 3,1 de un máximo de 6 puntos, lo que equivale al rango Realiza la acción pero la finaliza de manera incorrecta.

El análisis indica que se trata de un grupo de profesoras con un bajo (y relativamente homogéneo) manejo en cuanto al nivel de competencias en TIC's. Sobresalen 2 profesoras (ambas de la comuna de Santiago) que escapan también relativamente a la media, evidenciando mejores niveles de manejo. Ellas alcanzan en algunos ámbitos medidos, entre las categorías *Realiza la acción, duda, verifica y finalmente puede completar la acción* y *Realiza la acción con seguridad y finaliza correctamente.* Una profesora del grupo no alcanza ni siquiera un manejo precario (comuna de San Bernardo).

Esta situación ubica, en general, a las profesoras de la comuna de Santiago en un rango de mayor nivel de competencias en el uso del computador e Internet, con respecto a las profesoras de las escuelas de la comuna de San Bernardo.

El *Manejo de archivos y Uso de correo electrónico* son las categorías más débiles, con índices promedio en el grupo de 2,2 y 2,3 respectivamente (*Inicia la acción pero no puede o no sabe finalizarla*).

Esta situación se detalla en la tabla a continuación

Tabla.
Competencias en el uso del computador.
Profesores grupo experimental, Escuelas Piloto

| Competencias según ambiente | Escuelas San Bernardo | | | | | Escuelas Santiago | | | | | Media Total |
|---|-----------------------|-------------|-------------------------|--------------|--------------|-------------------|--------------|------------------|--------------|--------------|-------------|
| | Lucila Godoy | Rep. Brasil | Libertador B. O'Higgins | E. Rep. EEUU | Media comuna | Vicuña Mackenna | Rep. Ecuador | Libert. De Chile | Prov. Chiloé | Media comuna | |
| Ambiente De Computador (Primeros pasos y Uso Procesador de Texto) | 4.5 | 1.0 | 4.5 | 3.0 | 3.3 | 4.0 | 4.0 | 4,3 | 5.0 | 3.8 | 3.8 |
| Escritorio (trabajo con íconos y ventanas) | 2.7 | 1.0 | 4.5 | 3.5 | 3.0 | 4.3 | 4.3 | 4.7 | 3.7 | 4.3 | 3.6 |
| Manejo de Archivos (Conceptos, Borrar, Recuperar, Buscar) | 3.4 | 1.0 | 1.9 | 1.5 | 2.0 | 1.7 | 1.3 | 3.6 | 3.5 | 2.5 | 2.2 |
| Acceso a la web (Direcciones, navegación) | 4.0 | 1.0 | 5.0 | 2.0 | 3.0 | 4.5 | 3.0 | 5.0 | 5.0 | 4.4 | 3.7 |
| Uso del mail (Acceso, envío, atachado) | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.3 | 2.0 | 5.0 | 3.7 | 3.3 | 2.1 |
| PROMEDIO | 3.1 | 1.0 | 3.4 | 2.2 | 2.5 | 3.4 | 2.9 | 4.5 | 4.2 | 3.7 | 3.1 |

Estos bajo niveles se ratifican también desde la autopercepción de las propias docentes, quienes reconocen competencias bajas para el manejo de procesador de texto; planilla de cálculo; Presentaciones; Internet; Correo y Software educativos. La Tabla a continuación refleja dicha percepción.

Tabla.
Auto percepción Competencias TIC's
Profesores grupo experimental, Escuelas Piloto

| | Procesador texto | Planilla Cálculo | Presentaciones | Internet | Mail | SW Educativo |
|--------------------------|------------------|------------------|----------------|------------|------------|--------------|
| Lucila Godoy | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| República Brasil | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Bernardo O'Higgins | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| República de EEUU | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Vicuña Mackenna | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| República Ecuador | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Libertadores de Chile | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Provincia de Chiloé | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| Promedio Docentes | 1,9 | 1,1 | 0,9 | 1,1 | 1,0 | 1,5 |

Escala Competencia:

- 0= Ninguna Competencia
- 1= Bajo Nivel
- 2= Regular
- 3= Alto
- 4= Muy alto

b.2 Acceso y Uso TIC's profesores grupo experimental

- 6 de las 8 profesoras del grupo experimental cuentan con acceso a computador desde sus hogares. La totalidad de ellas tiene acceso desde la escuela. Sólo 2 de las 8 profesoras tiene acceso a Internet desde sus hogares, y sólo 5 profesoras reportan contar con acceso a Internet desde la escuela.
- 7 de las 8 profesoras señalan que trabajan con computador al menos tres veces por semana. La mayor parte de las profesoras indican que sólo disponen de computador en la escuela en forma parcial. Las que utilizan correo, lo hacen 1 a 2 días por semana. La mayoría no lo hace nunca
- De las 6 profesoras que consignan sus principales propósitos para conectarse a Internet, todas señalan que lo hacen buscando información para sus clases, y en segundo lugar para usar el correo y bajar imágenes (3 profesoras en cada caso).
- de las 8 profesoras, señalaron usar algún software en sus clases de manera frecuente. Dos de ellas reconocen un uso esporádico, mientras que las restantes 3 dicen no hacerlo 'casi nunca' o 'nunca'. Ninguna de las profesoras reporta uso de planillas de cálculo, programas de dibujo ni para elaboración de presentaciones, mientras que es el procesador de texto donde se reportan el mayor y más frecuente uso.

En síntesis:

- *En este contexto, el proyecto se inicia bajo condiciones mínimas de competencias de los profesores involucrados en el manejo de las TIC's, así como de "cultura de uso" de dichos recursos. Esto significa que existen casos en los que el desarrollo del proyecto hizo necesario el desarrollo de un proceso de alfabetización informática, simultáneo a las actividades y objetivos previamente diseñados*
- *Tenemos fundamentos para sostener que el escaso nivel de alfabetización tecnológica de las profesoras y escuelas participantes, es un factor decisivo en el lento y pobre uso de la plataforma como medio de intercambio y conversación profesional. Esto hizo necesario incrementar las visitas presenciales a las escuelas y reforzar el uso del SW y la plataforma.*

b.3 Valoración Uso Pedagógico de las TIC's

Al inicio del proyecto la mayoría de las profesoras reportan reconocer la importancia de la incorporación de la tecnología a sus prácticas pedagógicas, especialmente asociadas al interés natural que despiertan en sus alumnos, sin embargo manifiestan ansiedades y temores relativos a su propia falta de manejo de las mismas.

Al final del piloto, las profesoras valoran y reconocen el aporte a su práctica y al rendimiento escolar del uso de SW Cabri, y aunque en ocasiones no han logrado un óptimo manejo de los recursos tecnológicos utilizados, su uso se encuentra positivamente incorporado al quehacer



pedagógico debido al carácter intuitivo de tales recursos, que han permitido que los propios alumnos puedan constituirse en monitores al interior de sus cursos, y generando aprendizajes entre pares, apoyados y guiados por su profesora.

No ocurre lo mismo respecto del uso de la Plataforma. En efecto, la gran mayoría de las profesoras no perciben el valor del uso de la plataforma para mejorar su práctica y con ello el logro escolar de sus cursos. Ellas no lo asumen como una instancia necesaria para el proyecto y prefieren la comunicación directa cara a cara en las visitas de las especialistas o en los talleres en el CIDE.

3.2 Programa de Capacitación en Geometría con uso de TIC's

El diseño de este programa supone realizar capacitación en dos dimensiones, pero de manera integrada: una para afianzar los conceptos claves de las unidades que están propuestas en el Programa de Educación Matemática, según Marco Curricular (cuadriláteros; transformaciones; recorridos y trayectorias) y la otra destinada a habilitar a los docentes en el uso pedagógico del software Cabri.

a) Módulos de Auto- Aprendizaje para el Eje Forma y Espacio, Geometría 4º Básico

El proyecto cuenta con 3 Módulos diseñados y reproducidos: “Cuadriláteros”; “Transformaciones” y “Posiciones y Trayectorias”. A través de ellos, los docentes pueden planificar dispositivos de aprendizaje que integran el uso de software educativo en actividades individuales y grupales en la clase.

Los Módulos se estructuran a partir de:

- Un Objetivo fundamental
- Definición de Contenidos a conocer y manejar
- Aprendizajes esperados en los alumnos
- Indicadores de logro de tales aprendizajes que se concretizan en actividades (ejemplo: “Dado un conjunto de cuadriláteros de distintos tamaños y posiciones, los clasifican en aquellos que tienen todos los lados iguales (cuadrado y rombo), todos los lados diferentes (trapezoide) y dos pares de lados iguales (rectángulo y romboide”)

El detalle de cada Módulo se encuentra en el Anexo 5.

- ***Modalidad e-learning***

En un principio el piloto planificó la elaboración de dichos módulos en modalidad e-learning, pero a partir de la actitud de los docentes y realidad en la que intervino, la capacitación reforzó el apoyo presencial a través del trabajo conjunto de preparación y retroalimentación de clases.



b) Guías Didácticas para el uso en Aula

Cada módulo cuenta con un set de guías de clases que incorporan actividades con el Cabrí, dándole mayor confianza y seguridad al docente a la vez que actúa como referente y modelo de clases que se estructura a partir del uso pedagógico de SW y en donde la planificación y monitoreo de la clase misma, adquieren central relevancia. Se trata de un conjunto de 17 Guías que recorren los tres módulos de la capacitación.

c) Talleres de Capacitación Presencial

Se realizaron tres talleres presenciales para la capacitación en cada uno de los módulos. Estos espacios fueron altamente valorados por los docentes participantes (cursos experimentales y controles), dado que muchos de ellas reconocen en la enseñanza de la geometría su mayor debilidad en matemática, lo que se ratifica a través de la especialista CIDE al trabajar sobre sus conocimientos y experiencias previas. Durante estos talleres se reforzaron contenidos y didácticas referidas al Eje Tiempo y Espacio.

Los talleres, tanto de actualización pedagógica como de devolución de resultados de las pruebas de aprendizaje de los alumnos, se han constituido en momentos importantes para socializar los avances del proyecto y las estrategias de las mismas docentes

d) Acompañamiento y apoyo al trabajo de Aula

Las escuelas participantes han recibido un promedio de 3 visitas al mes de apoyo a la planificación o acompañamiento al aula. Estas visitas son realizadas por las especialistas en matemáticas y tecnologías, como también de las asistentes del proyecto que realizan la observación de clases. Ambas estrategias han paliado el efecto no logrado de vistas entre docentes de distintas escuelas.

Las profesoras consideran un acierto el acompañamiento y apoyo a la preparación previo a la clase, lo que a su juicio las asegura y modela. Se valora la observación de aula como espacio que permite reconocer las debilidades de cada una para el trabajo en aula con TIC's.

El establecer una interacción profesor- especialista abierta, comunicativa, democrática permite establecer nexos de mejor calidad, favorece el enriquecimiento de ambos actores y por lo tanto del proyecto de intervención. Esta estrategia ha resultado crucial, ya que los/as profesores/as pueden desarrollar las actividades propuestas para cada sesión en la sala de enlaces con otro sentido y otro significado. El tratamiento didáctico de dichas actividades se profundiza y se logran aprendizajes de mejor calidad. Nuestra experiencia en este y muchos otros proyectos que apoyan y capacitan a docentes en ejercicio, muestran y validan la importancia del acompañamiento constante en el proceso de modo de ir aclarando dudas, fortaleciendo debilidades e intencionando el rol de mediador o guía del proceso enseñanza-aprendizaje de los docentes en su trabajo de aula.

Es importante señalar que ha habido un importante cambio en la actitud de los alumnos. Estos se muestran interesados y comprometidos (casi no hay inasistencia los días en que se trabaja geometría en el Cabrú) en las actividades propuestas. Esta disposición ha motivado a su vez a los propios docentes, quienes se reconocen entusiasmados por realizar las actividades, mejorar problemas de disciplina, evidenciar niveles de organización entre ellos y elevar los aprendizajes en geometría de sus cursos. Por cierto que el significativo avance en el rendimiento alcanzado en geometría (post test) ha sido una fuente de inyección anímica muy importante.

e) Implementación de una red de asistencia profesional entre los docentes participantes

Uno de los principios subyacentes del proyecto, era la integración de los profesores en un trabajo en red a través de una estrategia continua de actualización y de la conformación de una comunidad de asistencia profesional. Postulábamos que la comunidad evolucionaría hacia interacciones principalmente entre pares que les permita reflexionar sobre su práctica, superar el sentimiento de aislamiento, experimentar el apoyo de pares a través de la interacción en un ambiente virtual y acceder a la asistencia de expertos para resolver problemas surgidos en el contexto de la clase. La apuesta inicial era generar un incremento de la confianza personal para usar tecnologías y disminuir los niveles de tensión implicados en toda instancia de innovación.

Los resultados y procesos vividos, nos muestran que los avances se dan más en la activación de redes internas de apoyo a los propios actores (docentes) que inter-escuelas. A modo de ejemplo, ha surgido desde las escuelas la necesidad de integrar al proyecto personas que desempeñan el rol de encargados/as de los laboratorios informáticos, o de algunas asistentes administrativas que por contar con acceso directo a los equipos informáticos de la dirección de la escuela y un tiempo laboral más flexible, se han encargado de bajar el material de las guías para las profesoras de los cursos experimentales.

La constitución de redes externas, está aún lejana. No hay grandes avances en la “interacción entre pares de distintas escuelas a través del espacio virtual y específicamente el Foro. Percibimos que estamos trabajando con un grupo de docentes que aún están en un nivel de alfabetización tecnológica escaso, y que respecto a las opciones de comunicación, se sitúan en roles más pasivo-consumidores. Es decir que consultan fechas del calendario, noticias, mensajes enviados desde la coordinación del proyecto, pero no son proactivos en la comunicación a través de estos medios. Se trata de un tema pendiente y que requiere de activar otros mecanismos y estrategias para su adecuado uso y logro de objetivos,

3.3 Innovación de la práctica Pedagógica

Es interesante detenerse en analizar si hubo o no cambios en la práctica pedagógica como efecto del trabajo con TIC's. La observación etnográfica registra lo siguiente:

- Por lo general no se realizan las sesiones en las fechas que están fijadas ya sea por ausencia de los docentes, otras actividades o retrasos en los contenidos y actividades de las sesiones anteriores.

- Durante la clase no se observan los tres momentos (inicio, desarrollo y cierre), para establecer una continuidad entre cada sesión. No hay un final de la clase, que permita extraer de los alumnos los conceptos claves a través de preguntas que propicien su reflexión. Rara vez existe una intencionalidad por parte del docente de utilizar la revisión de las guías como una instancia para el aprendizaje.
- Para trabajar en la sala de Enlaces las docentes utilizan diversas estrategias que les permita:
 - i) una buena disciplina,
 - ii) que todos realicen las actividades y
 - iii) que todos tengan acceso a los computadores.
- Si culminan las actividades antes del tiempo estipulado, los alumnos realizan actividades complementarias de manera intuitiva. El docente en muchas ocasiones deja que el alumno explore y descubra solo, ya que no siempre dispone de los conocimientos y experiencia en el manejo de las distintas funciones del software
- Resulta curioso que siendo “Cuadriláteros” uno de los contenidos más relevantes y a la vez el más conocido por los docentes, sea en donde los alumnos obtienen los más bajos resultados. Parte de la explicación pudiera estar en que fue el primer módulo tratado en la capacitación y por tanto había por parte de niños y docentes, un menor manejo del Cabrí. Pero también esto responde a errores conceptuales que poseen previamente los docentes en esta temática, los que no se solucionaron del todo con el breve tiempo destinado a la capacitación en dicho ámbito. Estos errores son transmitidos a los alumnos en la interacción de la clase.
- Por otra parte, y a pesar de la incorporación de PC y SW, los docentes estructuran y organizan su clase como siempre lo han hecho. Esto es; siendo protagonista y dirigiendo permanentemente al alumno; resolviendo dudas, incluso antes de que surjan y dando las respuestas sin esperar la búsqueda por parte de los estudiantes. Rara vez, se les cuestiona su trabajo, o se les pide que reflexionen sobre lo hecho, o que establezcan relaciones entre elementos diversos.
- Las pruebas muestran que los alumnos a pesar de todas estas dificultades, mejoran su rendimiento en los temas de geometría, pero no aprenden de manera muy diferente, pues los cambios en la forma de enseñar no son significativos. Sigue siendo un desafío pendiente el transitar hacia una estructura y organización diferente del trabajo en aula.

En síntesis como logros de este componente podemos decir que:

- Se instala en docentes y directivos la preocupación por la importancia que tiene la enseñanza de la geometría en la escuela.
- Los docentes reconocen el que la enseñanza de la geometría facilita una mirada y actitud positiva hacia la matemática en niños y también en docentes.

- Los docentes quedan con capacidad instalada (mayores conocimientos y estrategias didácticas) para que la enseñanza de la geometría se extienda a otros grados y se mantenga en el tiempo.
 - Los docentes de 4° básico manejan mejor el Marco Curricular y los Programas de Estudio correspondiente al eje de geometría del subsector matemática.
 - Se valora y usa la planificación a través de guías, como una estrategia válida y útil para la implementación en el aula de contenidos y estrategias para la enseñanza de geometría con el uso de TIC's
- En las escuelas piloto se implementa una enseñanza en forma graduada y sistemática de la geometría.
- Con los recursos tecnológicos disponibles en escuelas municipales, es posible enseñar integrando curricularmente la tecnología.
- Los niños y niñas responden activa y positivamente al uso de tecnologías para el trabajo en aula. Ellos son capaces y les interesa aprender usando la tecnología como recurso educativo.
- La enseñanza de la geometría desde esta perspectiva es motivadora, y desarrolla la creatividad y la imaginación de los estudiantes.
- Es importante destacar una vez más, que los recursos didácticos, sean o no tecnológicos no promueven aprendizajes por sí solos.
- El rol del docente, su actitud y preparación para establecer la adecuada mediación pedagógica entre el curriculum y la tecnología, es relevante y clave el tipo de conocimiento y calidad del aprendizaje que puedan alcanzar los alumno/as

4. Componente 4: Fortalecimiento Equipo Directivo para el apoyo y supervisión del uso pedagógico de las TIC's

Se realizaron 3 Talleres con directivos destinados a fortalecer la conducción y apoyo a los docentes en el uso pedagógico de los recursos tecnológicos disponibles en las escuelas, visibilizar los ámbitos de responsabilidad en ella implementación y éxito de proyectos de este tipo y capacitarlos para el uso de los resultados de la medición del logro escolar en sus escuelas.

La motivación y promoción permanente para que los directivos, especialmente los UTP, se involucren activamente en las acciones del proyecto, así como en los efectos desencadenados, ha surtido positivos efectos. Con distintos niveles de participación, podemos decir que en todos los directores y UTP queda instalada la necesidad de liderar desde la dirección procesos de enseñanza que incorporen las TIC's como un recursos al servicio del aprendizaje de los niños y niñas, independiente del sector o subsector de que se trate. Pero quizás lo más importante, es que esta conducción y apoyo debe velar no sólo por el contar con acceso y disponibilidad de su de tales recursos, sino que promover y supervisar su uso pedagógico.

Al respecto, hay claras señales de directivos (sobre todos UTP) que se han apropiado del proyecto y lo asumen como una de sus responsabilidades, ya sea reorganizando sus jornadas,

moviendo profesores, generando estrategias de apoyos a los cursos más débiles o generando los espacios para que sus profesores puedan asistir a los talleres y acceder a la plataforma.

5. Componente 5: Medición y Evaluación del Logro Escolar en Geometría

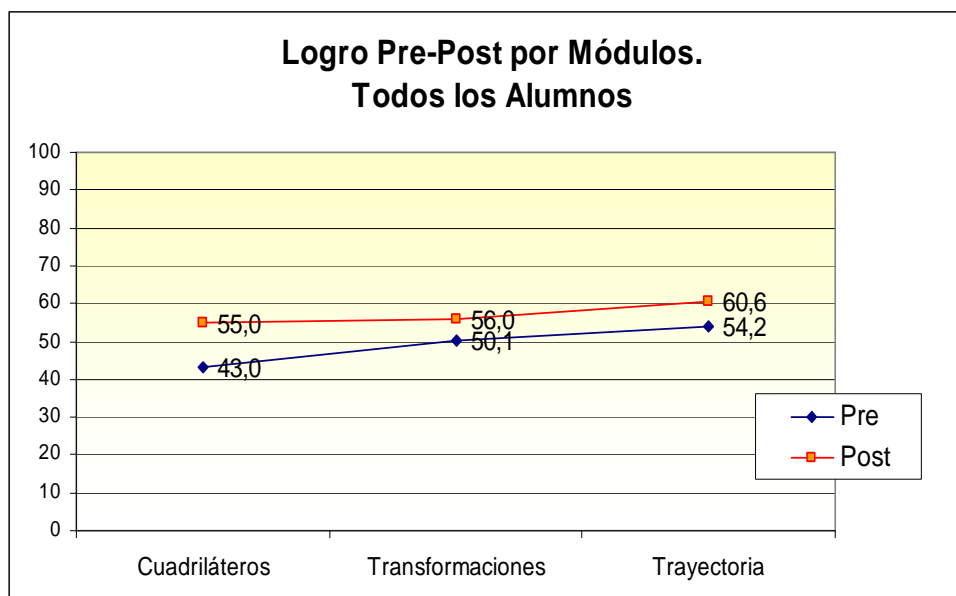
5.1 *Diseño y Validación de Pruebas Pre y Post.*

Se cuenta con Pruebas estandarizadas validadas para medir el logro en geometría en cada uno de los módulos de las unidades del Eje Forma y Espacio de geometría para 4° año básico, según el Marco Curricular.

- a. Prueba 1: Módulo I: Cuadriláteros
- b. Prueba 2: Módulos II y III: Transformaciones, Recorridos y trayectorias

5.2 *Análisis del Logro Escolar*

- Se observan considerables avances de logro en las pruebas de geometría, tanto en grupos experimental y control. Es preciso recordar que ambos tipos de cursos, experimental y control, fueron intervenidos en lo relativo a capacitación disciplinaria y didáctica del profesor, y que ambos cursos contaron con guías de clases proporcionadas por el proyecto, para desarrollar las horas de geometría semanales, generándose la diferencia sólo a partir de la incorporación del software CABRI en los cursos experimentales, como recurso pedagógico potenciador de aprendizajes
- Clara y sostenida mejoría en el rendimiento inicial de los niños y niñas entre el 1° y 3° Módulo. En efecto, el conjunto de estudiantes obtuvo un logro promedio igual a un 43% en el Módulo I, de 50,1% en el Módulo II y de 54, 2% en el Módulo III.
- Esto es relevante por cuanto se trata del rendimiento que alcanzan los alumnos antes de que sus profesores fueran capacitados en los contenidos y didácticas de los distintos módulos. De esta forma, es posible sostener que es la familiaridad y manejo de los mismos niños y niñas en el Cabrí, unido a una experiencia de abordaje en geometría, la que permite un mejor desempeño inicial a lo largo de la intervención.
- Este mayor rendimiento inicial a medida que transcurre, explica la menor diferencia o avance entre el pre y post test para los Módulos II y III, respecto del I.
- En términos absolutos, los promedios de logro para los distintos también aumentan de manera sostenida. Al final del módulo I, los niños/as obtenían un logro promedio de 55%, porcentaje que se elevó a un 56% al final del módulo II, llegando al 60,6% al término del Módulo III. Claramente se percibe un efecto positivo de la capacitación y uso pedagógico del Cabrí.



- Tal como se señaló ambos tipos de cursos avanzan el logro entre el pre y post test de los tres módulos trabajados. Los mayores avances se dan en el 1° módulo y en ambos tipos de cursos. Considerando los tres módulos, ambos tipos de cursos incrementan su logro en 8 puntos porcentuales en promedio. Considerando el tiempo breve de intervención y la doble intencionalidad de la capacitación, es necesario esperar mayor tiempo para decantar los nuevos conocimientos y estrategias didácticas en los docentes y poder aislar el real efecto de la incorporación de TIC en uno y otro caso.

| | Módulo I | | Módulo II | | Módulo III | |
|--------------|----------|---------|-----------|---------|------------|---------|
| | Pre | Post | Pre | Post | Pre | Post |
| | % Logro | % Logro | % Logro | % Logro | % Logro | % Logro |
| Control | 41,5 | 53,0 | 49,6 | 56,2 | 54,6 | 61,1 |
| Experimental | 44,5 | 57,1 | 50,5 | 55,8 | 53,8 | 60,1 |
| Total | 43 | 55,0 | 50,1 | 56,0 | 54,2 | 60,6 |

| | Control | Experimental | Grupo Total |
|----------------|---------|--------------|-------------|
| Dif Modulo I | 11,5 | 12,6 | 12 |
| Dif Modulo II | 6,6 | 5,3 | 5,9 |
| Dif Módulo III | 6,5 | 6,2 | 6,3 |

- Se ratifica un mejor desempeño de las mujeres que los hombres en el post test de todos los módulos trabajados, es decir luego de la capacitación a los docentes y la incorporación del SW en las actividades del aula. Las niñas del grupo experimental avanzan en el post test, significativamente más que los niños del mismo grupo, mientras que las niñas del grupo control, tienen más avances que los niños del mismo grupo. Por su parte, los niños del grupo experimental mayores avances que los niños del grupo control.
- Al contextualizar el logro de los estudiantes a las condiciones de gestión, liderazgo, motivación y/o compromiso de los actores, es posible afirmar que los mayores avances en cada uno de los módulos se dieron en aquellas escuelas donde la dirección tomó con seriedad y responsabilidad este proyecto, generando los espacios para la capacitación y apoyo de los docentes, poniendo a su disposición sus recursos y monitoreando el proceso para corregir sus posibles errores.
- En el caso de los docentes, es destacable la independencia del logro alcanzado con el nivel de manejo y competencias en TIC's que tenían los docentes al inicio del piloto. De esta manera, los datos confirman que es la motivación, compromiso y práctica de los docentes lo que pesa a la hora de usar adecuadamente un recurso tecnológico en su práctica y trabajo en aula. Al respecto es relevante destacar, que la experiencia piloto muestra que este avance tanto en la enseñanza como el logro escolar, se da de manera independiente del nivel de manejo en TIC's de los docentes. A modo de ejemplo, en el módulo I, el mayor avance lo obtuvo una profesora que obtuvo a un índice igual a 0 en su nivel de competencia, pero que sin embargo estuvo dispuesta a capacitarse y ofrecer a sus alumnos clases distintas, motivadoras, donde cada uno ponía creatividad, su ritmo y destrezas en juego.
- Por su parte, los menos avances se observan en escuelas más fragmentadas y en donde los docentes trabajan de manera más aislado y cuentan con menor apoyo de la dirección, o bien los maestros presentan fuerte resistencia a implementar un trabajo pedagógico que utilice TIC's. También se observa cierta correlación con falta de sistematicidad en la implementación de las sesiones.

5.3 La Dinámica del Aula

La ejecución del proyecto, también ha afectado positivamente otras dimensiones del hacer y del conocer en el aula. Los registros y análisis de las observaciones y apoyo al trabajo en aula de los cursos experimentales permiten constatar lo siguientes:

- Los docentes reconocen y constatan que el uso de PC y SW cambia positivamente el clima de trabajo en el aula. Esto junto al reconocimiento de la debilidad del tema geométrico en las escuelas, ayudó a que ellos se motivaron y se entusiasmaron con las actividades propuestas, y este estado de ánimo se proyectó en la sala.

- Actitud positiva e interesada que han tenido los alumnos, la que ha impulsado el interés en los profesores al percibir el entusiasmo por realizar las actividades. Este alto interés y motivación por aprender a través del Cabrí, ha impulsado y motivado a sus docentes a organizar los cursos e implementar las actividades. Las observaciones hablan de clases participativas, de gran calidez y confianza entre los alumnos y con los profesores. Los niños se mostraban con mayor dominio y seguridad en lo que hacían y que venía hacia adelante.
- Los cursos han mejorado sus temas de ausentismo y disciplina, se evidencian mayores y mejores niveles de organización entre ellos e interés por elevar sus rendimientos y aprendizajes en geometría. Sin duda, el piloto constata el enorme potencial de autoaprendizaje que contiene el software CABRI Geomètre. Los estudiantes adquieren cada vez mayor destreza y seguridad en su uso.
- El docente establece una interacción más democrática con sus alumnos. El hecho del mayor manejo y familiarización con la tecnología de parte de los niños y niñas, hace que las profesoras se apoyen en ellos alumnos, entregándoles muchas veces las tareas de conducción y apoyo a otros. No hay conflicto por el tema de autoridad y por lo tanto las relaciones que surgen en este espacio son diferentes y pueden favorecer el aprendizaje, pues no surgen problemas de falta de motivación e interés o de indisciplina.
- Los alumnos desarrollan las actividades con mayor habilidad y rapidez que los docentes, lo que sin embargo no complica ni a unos ni a otros. Se mantienen ciertas debilidades en el uso del software por parte de algunos docentes, lo que los hace sentirse inseguros en la interacción con los alumnos. No obstante ello, se asume como una condición de realidad (“los niños y jóvenes es tienen una mayor manejo y apropiación que los mayores en el uso de la tecnología”), que no complica mayormente la relación e interacción profesor-alumno.
- Los resultados del Piloto, señalan que efectivamente sus alumnos están aprendiendo de mejor manera la geometría. Ellos se interesan por aprender, mejoran su concentración y trabajan efectivamente en grupos.
- Desde los docentes emerge la conciencia de que sus alumnos son capaces de manejar la tecnología y hacerse más autónomos en el proceso de aprender. Se afianza la generación de espacios donde cada alumno puede trabajar y aprender a su propio ritmo.
- Al tener un material con anticipación, los alumnos desarrollan una organización en sus puestos de trabajo. Hay mejor control de la disciplina y condiciones para aprender.
- Las guías fueron un recurso didáctico que motivó a los docentes y alumnos. Sin embargo, ellas fueron poco utilizadas para enriquecer la interacción entre profesor-

alumno en aula o en tanto modelos para creación de otras similares o complementarias según las condiciones y necesidades de sus alumnos.

- Se fortalece el trabajo en equipo y surge la estrategia del apoyo de monitores, que son validados por el grupo ('buenas prácticas'). Se valida, a través del trabajo en equipo y con monitores, el mejoramiento de la autoestima de los alumnos con dificultades de integración al grupo.
- Por su parte, los docentes avanzan más seguros y autónomos en la enseñanza de la geometría, venciendo los temores y vacíos que tanto el uso del software como los contenidos propio de este eje, eran evidentes al inicio del piloto. Al respecto es relevante destacar, que la experiencia piloto muestra que este avance tanto en la enseñanza como el logro escolar, se da de manera independiente del nivel de manejo en TICS's de los docentes.
- Sin embargo es necesario señalar que los docentes requieren mantener sus procesos de capacitación para profundizar sus conocimientos, tanto en la didáctica del subsector en la atención a la diversidad de ritmo de sus alumnos y en uso pedagógico de las tecnológicas, unido a la lentitud y complejidad con que se producen los cambios educativos, y específicamente de la práctica educativa.

IV.- Conclusiones Finales

4.1 Desde la gestión

- El piloto ratifica y constata el peso que adquiere la gestión de las escuelas para la adecuada implementación y éxito de las intervenciones educativas. Al contextualizar el logro de los estudiantes a las condiciones de gestión, liderazgo, compromiso y actitud asumida desde la dirección, es posible afirmar que los mayores avances en cada uno de los módulos se dieron en aquellas escuelas donde la dirección tomó con seriedad y responsabilidad este proyecto, generando los espacios para la capacitación y apoyo de los docentes, poniendo a su disposición sus recursos y monitoreando el proceso para corregir sus posibles errores. Algunas de las principales debilidades detectadas en este ámbito son:
 - Falta de comunicación y existencia de canales claros de la transmisión de la información pertinente a los profesores de los grupos experimentales y control en forma;
 - Improvisación frente a la ausencia de las profesoras de los 4º básicos;
 - Falta de mecanismos de apoyo y control al trabajo pedagógico de los docentes capacitados desde el piloto. Esto acarrea dificultades a la hora de concretar visitas o reuniones con ellas
- Se verifica la importancia de contar con capacidades institucionales internas para organizar, supervisar y apoyar procesos pedagógicos de calidad que incorporen TIC's. Elemento clave en la transformación de prácticas pedagógicas. En este ámbito, el peso recae fuertemente el UTP y su articulación con el coordinador de Enlaces.
- Los avances en este ámbito, muestran Se aprecia un mayor compromiso y motivación de varios UTP en asumir un rol coordinador y supervisor del proceso de implementación del proyecto, aunque no siempre hay claridad de cómo hacerlo. Se observan UTP que sistemáticamente asumen un rol más protagónico, que se refleja en mayor dominio y conocimiento de la agenda de actividades, generación de las condiciones y recursos para implementar las guías semanalmente en clases. Situación muy distinta a lo que ocurría inicialmente. Progresivamente se van haciendo más proactivas a la hora de contactar al CIDE ante alguna necesidad relativa a la ejecución del proyecto.
- .Algunas debilidades detectadas al respecto:
 - Algunos UTP siguen delegando la responsabilidad en el docente y no asumen la co-responsabilidad en la calidad de los procesos pedagógicos y el trabajo en aula. Ha sido complejo intentar modificar esta práctica fuertemente arraigada en las escuelas y validada muchas veces desde la propia dirección

4.2 Desde la tecnología (plataforma virtual) y el establecimiento de redes

- Las profesoras en un principio se mostraban agobiadas al tener que preparar actividades con uso de PC y tener que usar del CABRI en las actividades de geometría en aula. Esta situación empieza a sufrir variaciones a partir de la experiencia de uso y del reconocimiento de la mayor motivación y avance de sus alumnos a través de esta estrategia.

- El acceso e intercambio de los docentes y directivos a través de la plataforma virtual es asistemático, respondiendo en la generalidad de los casos, a la promoción del operador del sitio, más que a intereses personales.
- Tenemos fundamentos para sostener que el escaso nivel de alfabetización tecnológica de las profesoras y escuelas participantes, es un factor decisivo en el lento y pobre uso de la plataforma como medio de intercambio y conversación profesional. Esto implica la necesidad de incrementar el apoyo y trabajo presencial a las escuelas destinado a reforzar el uso del SW y la plataforma.
- Unido a lo anterior, se constatan reales problemas de gestión del tiempo y espacio escolar, lo que no facilita la utilización de los recursos e infraestructura, al menos a nivel personal de los docentes participantes. uso plataforma) para bajar el material semanalmente. Efectivamente, los docentes tiene escaso tiempo en la escuela para revisar mensajes e intervenir en foro y espacios virtuales.
- Es importante señalar que la gran mayoría de las profesoras, no perciben el valor del uso de la plataforma para mejorar su práctica. Ellas no lo asumen como una instancia necesaria para el proyecto y prefieren la comunicación directa cara a cara en las visitas de las especialistas o en los talleres en el CIDE. Intervenciones de este tipo requieren provocar un cambio cultural que incide directamente en la dinámica cotidiana de la escuela, el trabajo profesional y la actitud de los maestros.
- Postulábamos que la comunidad evolucionaría hacia interacciones principalmente entre pares que les permita reflexionar sobre su práctica, superar el sentimiento de aislamiento, experimentar el apoyo de pares a través de la interacción en un ambiente virtual y acceder a la asistencia de expertos para resolver problemas surgidos en el contexto de la clase. Se esperaba generar así un incremento de la confianza personal para usar tecnologías y disminuir los niveles de tensión implicados en toda instancia de innovación. Los logros en este campo se han dado en la activación de redes internas de apoyo en las propias escuelas. Por ejemplo, en la integración de las personas que desempeñan el rol de encargados/as de los laboratorios informáticos, o de algunas asistentes administrativas que por contar con acceso directo a los equipos informáticos de la dirección de la escuela y un tiempo laboral más flexible, se han encargado de bajar el material de las guías para las profesoras de los cursos experimentales.
- La constitución de redes externas, está aún lejana. No hay grandes avances en la “interacción entre pares de distintas escuelas a través del espacio virtual y específicamente el Foro. Percibimos que estamos trabajando con un grupo de docentes que aún están en un nivel de alfabetización tecnológica escaso, y que respecto a las opciones de comunicación, se sitúan en roles más pasivo-consumidores. Es decir que consultan fechas del calendario, noticias, mensajes enviados desde la coordinación del proyecto, pero no son proactivos en la comunicación a través de estos medios

4.3 Desde el Tratamiento Didáctico a través del Software CABRI

- Las profesoras en general muestran grandes debilidades en los conceptos y didácticas de la geometría, lo que dificulta el uso pedagógico del software. Se sigue observando la situación inicial relativa a que las profesoras no fortalecen las ideas claves que se colocan en la sesión.
- La práctica y experiencia semanal del uso del Cabrí, les ha permitido comprender y afianzar contenidos que no dominaban. Los docentes valoran y reconocen en la capacitación recibida, los aportes al fortalecimiento de conceptos geométricos que no tenían y buenas estrategias para su enseñanza. Hacia el final del piloto, se constata una mayor apropiación en el uso de las funciones del software por parte de los docentes capacitados.
- Hay reconocimiento de las posibilidades que ofrecen las TIC's, al usarse pedagógicamente. Los profesores reconocen que el uso del software les ofrece una buena experiencia para desarrollar la geometría, asumiéndolo como un buen espacio para el aprendizaje.
- Falta en la mayoría de las profesoras capacitadas, autonomía para elaborar guías y actividades que utilicen el Cabrí. Esto las hace muy dependientes de otros para contar con estos necesarios materiales para desarrollar sus clases. Es un punto a considerar e insistir en futuras aplicaciones del piloto. A pesar de lo anterior, hay un total reconocimiento al valor de contar con planificaciones y guías preparadas y probadas de actividades de aula.
- Se comienza a establecer una nueva interacción profesor-alumno, más democrática, el que maneja mejor la tecnología apoya al otro, el profesor se puede apoyar en el alumno.
- El uso de la tecnología para fortalecer la enseñanza de la geometría ha mejorado la visión que tienen las docentes de sus alumnos(as), en el logro de aprendizajes de mayor profundidad.
- Las profesoras descubren que los alumnos logran internalizar y deducir algunos conceptos geométricos, pero falta que ellas realicen la sistematización de estos importantes procesos.
- Progresivamente las profesoras van logrando asociar el tema geométrico a las actividades propias del Cabrí.
- A nivel de observación de aula, aún no es posible percibir una transferencia ajustada a las necesidades pedagógicas, sin embargo, ha sido posible observar el enorme potencial de autoaprendizaje que contiene el software CABRI Geomètre. Los estudiantes adquieren cada vez mayor destreza y seguridad en su uso, lo que afecta positivamente la apropiación y mediación por parte de los propios maestros. Indudablemente que este potencial se incrementaría sustantivamente con la adecuada mediación didáctica, basada en el dominio disciplinario y del software en particular (ambas instancias especialmente atendidas en este proyecto).
- Sin duda el acompañamiento y asistencia permanente resulta crucial para el logro de mejores prácticas que incorporen TIC's. Es a través de esta cercanía de asistencia, modelaje, intercambio y retroalimentación que se pueden ir aclarando dudas, fortaleciendo debilidades, rescatando y validando buenas prácticas, e intencionar el adecuado y efectivo rol de mediador o guía del proceso enseñanza-aprendizaje que innova a través del uso de TIC's en aula. Este apoyo ha formado parte fundamental de la ejecución de la propuesta, sin embargo, no ha de desconocerse el ritmo particularmente lento y complejo con que se producen los cambios educativos, y específicamente de la práctica educativa.

4.4 Desde el aprendizaje en los niños y niñas

- Se observan considerables avances de logro en los aprendizajes medidos en los niños de cuarto básico a lo largo de la implementación del piloto. En efecto, el conjunto de estudiantes obtuvo un logro promedio igual a un 43% en el Módulo I, de 50,1% en el Módulo II y de 54,2% en el Módulo III.
- Esto es relevante por cuanto se trata del rendimiento que alcanzan los alumnos antes de que sus profesores fueran capacitados en los contenidos y didácticas de los distintos módulos. De esta forma, es posible sostener que es la familiaridad y manejo de los mismos niños y niñas en el Cabrí, unido a una experiencia de abordaje en geometría, la que permite un mejor desempeño inicial a lo largo de la intervención.
- Este mayor rendimiento inicial a medida que transcurre, explica la menor diferencia o avance entre el pre y post test para los Módulos II y III, respecto del I.
- En términos absolutos, los promedios de logro para los distintos también aumentan de manera sostenida. Al final del módulo I, los niños/as obtenían un logro promedio de 55%, porcentaje que se elevó a un 56% al final del módulo II, llegando al 60,6% al término del Módulo III. Claramente se percibe un efecto positivo de la capacitación y uso pedagógico del Cabrí.
- Se ratifica un mejor desempeño de las mujeres que los hombres en el post test de todos los módulos trabajados, es decir luego de la capacitación a los docentes y la incorporación del SW en las actividades del aula. Las niñas del grupo experimental avanzan en el post test, significativamente más que los niños del mismo grupo, mientras que las niñas del grupo control, tienen más avances que los niños del mismo grupo. Por su parte, los niños del grupo experimental mayores avances que los niños del grupo control.
- Al contextualizar el logro de los estudiantes a las condiciones de gestión, liderazgo, motivación y/o compromiso de los actores, es posible afirmar que los mayores avances en cada uno de los módulos se dieron en aquellas escuelas donde la dirección tomo con seriedad y responsabilidad este proyecto, generando los espacios para la capacitación y apoyo de los docentes, poniendo a su disposición sus recursos y monitoreando el proceso para corregir sus posibles errores.
- En el caso de los docentes, es destacable la independencia del logro alcanzado con el nivel de manejo y competencias en TIC's que tenían los docentes al inicio del piloto. De esta manera, los datos confirman que es la motivación, compromiso y práctica de los docentes lo que pesa a la hora de usar adecuadamente un recurso tecnológico en su práctica y trabajo en aula. Al respecto es relevante destacar, que la experiencia piloto muestra que este avance tanto en la enseñanza como el logro escolar, se da de manera independiente del nivel de manejo en TICS's de los docentes. A modo de ejemplo, en el módulo I, el mayor avance lo obtuvo una profesora que obtuvo a un índice igual a 0 en su nivel de competencia, pero que sin embargo estuvo dispuesta a capacitarse y ofrecer a sus alumnos clases distintas, motivadoras, donde cada uno ponía creatividad, su ritmo y destrezas en juego.
- Por su parte, los menos avances se observan en escuelas más fragmentadas y en donde los docentes trabajan de manera más aislado y cuentan con menor apoyo de la dirección, o bien los maestros presentan fuerte resistencia a implementar un trabajo

pedagógico que utilice TIC's. También se observa cierta correlación con falta de sistematicidad en la implementación de las sesiones.

- Es importante señalar que ha sido la actitud positiva e interesada que han tenido los alumnos, la que ha impulsado el interés en los profesores al percibir el entusiasmo por realizar las actividades, al mejorar problemas de disciplina, al evidenciar niveles de organización entre ellos y elevar los aprendizajes en geometría.

4.5 La Dinámica del Aula

La ejecución del proyecto, también ha afectado positivamente otras dimensiones del trabajo en el aula. Los registros y análisis de las observaciones y apoyo al trabajo en sala de los cursos experimentales permiten constatar los siguientes:

- Los docentes reconocen y constatan que el uso de PC y SW cambia positivamente el clima de trabajo en el aula. Esto junto al reconocimiento de la debilidad del tema geométrico en las escuelas, ayudó a que ellos se motivaron y se entusiasmaron con las actividades propuestas, y este estado de ánimo se proyectó en la sala.
- Actitud positiva e interesada que han tenido los alumnos, la que ha impulsado el interés en los profesores al percibir el entusiasmo por realizar las actividades. Este alto interés y motivación por aprender a través del Cabrí, ha impulsado y motivado a sus docentes a organizar los cursos e implementar las actividades. Las observaciones hablan de clases participativas, de gran calidez y confianza entre los alumnos y con los profesores. Los niños se mostraban con mayor dominio y seguridad en lo que hacían y que venía hacia adelante.
- Los cursos han mejorado sus temas de ausentismo y disciplina, se evidencian mayores y mejores niveles de organización entre ellos e interés por elevar sus rendimientos y aprendizajes en geometría. Sin duda, el piloto constata el enorme potencial de autoaprendizaje que contiene el software CABRI Geomètre. Los estudiantes adquieren cada vez mayor destreza y seguridad en su uso.
- El docente establece una interacción más democrática con sus alumnos. El hecho del mayor manejo y familiarización con la tecnología de parte de los niños y niñas, hace que las profesoras se apoyen en ellos alumnos, entregándoles muchas veces las tareas de conducción y apoyo a otros. No hay conflicto por el tema de autoridad y por lo tanto las relaciones que surgen en este espacio son diferentes y pueden favorecer el aprendizaje, pues no surgen problemas de falta de motivación e interés o de indisciplina.
- Los alumnos desarrollan las actividades con mayor habilidad y rapidez que los docentes, lo que sin embargo no complica ni a unos ni a otros. Se mantienen ciertas debilidades en el uso del software por parte de algunos docentes, lo que los hace sentirse inseguros en la interacción con los alumnos. No obstante ello, se asume como

una condición de realidad (“los niños y jóvenes es tienen una mayor manejo y apropiación que los mayores en el uso de la tecnología”), que no complica mayormente la relación e interacción profesor-alumno.

- Los resultados del Piloto, señalan que efectivamente sus alumnos están aprendiendo de mejor manera la geometría. Ellos se interesan por aprender, mejoran su concentración y trabajan efectivamente en grupos.
- Desde los docentes emerge la conciencia de que sus alumnos son capaces de manejar la tecnología y hacerse más autónomos en el proceso de aprender. Se afianza la generación de espacios donde cada alumno puede trabajar y aprender a su propio ritmo.
- Se fortalece el trabajo en equipo y surge la estrategia del apoyo de monitores, que son validados por el grupo (“buenas prácticas”). Se valida, a través del trabajo en equipo y con monitores, el mejoramiento de la autoestima de los alumnos con dificultades de integración al grupo.
- Por su parte, los docentes avanzan más seguros y autónomos en la enseñanza de la geometría, venciendo los temores y vacíos que tanto el uso del software como los contenidos propio de este eje, eran evidentes al inicio del piloto. Al respecto es relevante destacar, que la experiencia piloto muestra que este avance tanto en la enseñanza como el logro escolar, se da de manera independiente del nivel de manejo en TICS’s de los docentes.
- Sin embargo es necesario señalar que los docentes requieren mantener sus procesos de capacitación para profundizar sus conocimientos, tanto en la didáctica del subsector en la atención a la diversidad de ritmo de sus alumnos y en uso pedagógico de las tecnológicas, unido a la lentitud y complejidad con que se producen los cambios educativos, y específicamente de la práctica educativa.

V.- Bibliografía

- BECTA. A review of the research literature on barriers to the up take of ICT by teachers. UK, June 2004.
- INE- Chile. Censo de Población y Vivienda 2002.
- Alsina Claudi; Burgues, C. Flamarich, Fortuny, J Aymemmi; “Invitación a la Didáctica de la Geometría”. Editorial Síntesis S.A España (1995).
- ERAUT, M. Groupwork with computers in British primary schools. Journal of Educational Computing, 13 (1) pp. 61-87. 1995.
- ERTMER, P.E. Examining teachers’ beliefs about the role of technology in the elementary classroom. Journal of Research on Computing in Education, 32 (1), pp. 54-72. 1999.
- HIGGINS, S Does ICT improve learning and teaching in schools?: a professional user review of UK research undertaken for the British Educational Research Association (BERA), 2003.
- LEBRUN, Marcel. Des technologies pour enseigner et apprendre. De Boeck Université. 1997.
- MAURIZI, María Rosa. Imaginarios tecnológicos: Vislumbrando los elementos subjetivos que subyacen al proceso de incorporación de Internet en Chile. Revista Persona y Sociedad. Monotemático: Las Fronteras de la Comunicación en Chile. Vol. 15 N°2. Santiago de Chile, Septiembre 2001.
- PELGRUM, W, J. Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. Computers and Education, 37 (163-178). 2001.
- PISAPIA, J. Teaching with technology: roles and styles. Metropolitan Educational Research Consortium (MERC), USA, 1994.
- SÁNCHEZ, I. Jaime “Aprendizaje Visible y Tecnología invisible” Dolmen Ediciones S.A Santiago de Chile año 2001
- COLL, César e Isabel SOLÉ “La interacción profesor-alumno en el proceso enseñanza-aprendizaje” Psicología de la Educación. Alianza, Madrid. 1990.
- CIDE Ver Román Marcela: Informe Línea Base Proyecto Asistencia Escuelas Críticas, CIDE 2002.
- CIDE. Evaluación en profundidad Programa Red Enlaces, DIPRES, 2003.

VI. Anexos

Incluya todos los documentos que permitan respaldar la implementación de la exploración, análisis de los datos y las conclusiones. Incluya en anexos el reporte de los gastos así como los correspondientes respaldos.

- ANEXO N° 1. Caracterización de la Muestra Escuelas Piloto
- ANEXO N° 2. Test de Competencias TIC's Docentes
- ANEXO N° 3. Cuestionario de Acceso y Uso TIC's Docentes
- ANEXO N° 4 Resultado diagnóstico Inicial perfil Docentes 4° Básico
- ANEXO N° 5. Estructura y Contenidos Módulos de Capacitación
- ANEXO N° 6: Análisis del Logro Escolar. Alumnos de 4° Básico, cursos control y experimental. Escuelas Piloto CIDE- 2005