

“Enlaces Móvil: tecnología portátil en la sala de clases”

Proyecto validación de modelo

Informe final

Pontificia Universidad Católica de Chile
Escuela de Ingeniería
Departamento de Ciencia de la Computación
2005
Santiago



Presentación

El siguiente informe se presenta el diseño, implementación y evaluación de la experiencia llevada a cabo el 2005 del proyecto *Enlaces Móvil 2.0: Tecnología Portátil en la Sala de Clases*. El objetivo del presente proyecto fue validar un modelo de uso de una tecnología portátil e inalámbrica genérica, desarrollada por la Pontificia Universidad Católica de Chile, para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos curriculares de I y II medio en el subsector de Física. Con este estudio, se buscó conocer la aplicabilidad del modelo para posteriormente elaborar un Modelo Final de uso de esta tecnología y una propuesta pedagógica para que pueda ser integrada en el sistema educacional chileno a mayor escala.

La tecnología utilizada corresponde a dispositivos portátiles, también conocidos como Asistentes Personales Digitales (o PDAs de su sigla en inglés). Una de dichas plataformas es conocida como PocketPC, que son PDAs que usan una versión reducida del sistema operativo Microsoft Windows. Esta plataforma tiene la ventaja de ser portátil (se puede usar en la propia sala de clases sin necesidad de infraestructura adicional), versátil (tiene capacidades multimedia y de conexión inalámbrica que permiten crear nuevos tipos de aplicaciones educativas) y económica (la portabilidad permite que el recurso sea compartido entre diferentes cursos, dándole un mayor uso de la plataforma y disminuyendo dramáticamente los costos unidad/alumno).

Además, están provistas de un software especialmente diseñado para su uso en sala de clases, desarrollado previamente por el equipo de la Pontificia Universidad Católica de Chile, el cual permite realizar actividades colaborativas entre los estudiantes, apoyar las clases expositivas con material visual e interactivo, y aplicar y corregir pruebas de forma rápida y de acuerdo al currículo establecido por el Ministerio de Educación chileno. Esto permite el desarrollo de nuevas dinámicas al interior del aula y generar nuevas interacciones a nivel de alumnos y profesores. Este sistema funciona articulado con un ambiente web desde donde es posible planificar, revisar y descargar las actividades a realizar con los alumnos y obtener reportes de las actividades y pruebas efectuadas.

El trabajo con los establecimientos, llevado a cabo durante el año 2005 fue la continuación del proyecto piloto "Enlaces Móvil: Tecnología Portátil en la Sala de Clases" desarrollado durante el año 2004. En éste último se generó un modelo preliminar de uso de PocketPCs en el aula, y de transferencia tecnológica a los establecimientos educacionales que se propuso para validación y se puso en marcha durante el año 2005.

El informe se organiza en 8 capítulos. En el capítulo 1, se describe el **modelo original** a validar y sus fundamentos. El capítulo 2 hace una **descripción de la tecnología** utilizada, refiriéndose a las características del ambiente web del proyecto y las dinámicas disponibles para su uso en aula. En el capítulo 3, se presenta el **diseño utilizado para validar el modelo** en cuanto a los objetivos, recolección de información y análisis de datos. La **implementación en terreno** del modelo original se describe en el capítulo 4. Se presentan los participantes finales de la implementación, las actividades realizadas y sus principales resultados; además, se incluye la implementación específica en cada establecimiento, la cantidad de usos dados a la tecnología, y se describe el impacto de la implementación en la apropiación de los profesores. En el capítulo 5, se presentan los resultados de la evaluación del **impacto en el aprendizaje** de los alumnos de I° y II° medio en la asignatura de Física, respecto a las notas finales obtenidas en el ramo, así como en los resultados en pruebas de conocimientos aplicadas por el equipo del proyecto. Posteriormente, el capítulo 6 expone los resultados acerca de la **valoración** realizada por los usuarios directos de la tecnología, en términos de opiniones y percepciones acerca de su uso y relevancia en los procesos escolares. Las principales **conclusiones** de la investigación son analizadas en el capítulo 7, las cuales son la base para la reformulación del modelo de implementación y transferencia, y de la propuesta pedagógica para apoyar los aprendizajes en Física. Finalmente, en el capítulo **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el presupuesto ejecutado durante el proyecto.

INDICE

1. Resumen de la propuesta técnica de modelo a validar.....	8
1.1 Financiamiento Compartido.....	8
1.2 Transferencia del seguimiento y apoyo al establecimiento	8
1.3 Organización de usos según asignación horaria por sector	9
1.4 Énfasis en los aspectos pedagógicos de la tecnología en la sala de clases.....	10
1.5 Evaluación del Impacto de la Tecnología.	11
2. Descripción de la tecnología a transferir.....	13
2.1 Descripción general	13
2.2 Descripción del modelo de Uso y de las Actividades.....	13
2.2.1 Aprendizaje colaborativo.....	14
2.2.2 Presentación de contenidos.....	16
2.2.3 Evaluación de contenidos	17
3. Diseño para la Validación del Modelo.....	18
3.1 Objetivos.....	18
3.2 Diseño Experimental	18
3.2.1 Cambios en el Diseño de Evaluación Inicial	18
3.2.2 Características del Diseño Utilizado.....	19
3.2.2.1 Definición de los Cursos Experimentales y Controles Internos.....	19
3.2.2.2 Definición de los Cursos Controles Externos	19
3.3 Recolección y Análisis de la Información	20
3.3.1 Evaluación del modelo de implementación	20
3.3.2 Impacto de las PDAs en el Aprendizaje	20
3.3.2.1 Promedios en Física y Tasas de Reprobación.....	20
3.3.2.2 Evaluación de Conocimientos en Física	21
3.3.2.3 Evaluación de conocimientos de la Unidad de contenidos críticos	22
3.3.3 Valoración de la tecnología por parte de los usuarios	22
3.3.3.1 Encuesta de Opinión de los Alumnos	22
3.3.3.2 Encuesta de Opinión de los Profesores.....	23
3.3.3.3 Grupo Focal a Profesores.....	23
4. Implementación 2005	23
4.1 Características de los Participantes	23
4.1.1 Establecimientos	23
4.1.2 Condiciones de Implementación y Evaluación.....	24
4.1.2.1 Santiago- Antofagasta.....	24
4.1.2.2 Galvarino	25
4.1.2.3 Isla de Pascua	25
4.1.3 Profesores Participantes.....	26
4.1.3.1 Cuestionario de Expectativas.....	26
4.1.3.2 Cuestionario Uso y Apropiación Tecnológica.....	27
4.1.4 Características de los cursos participantes.....	29
4.1.4.1 Conformación de Grupos Experimentales y Control.....	29
* Alumnos beneficiarios. El cálculo se hizo considerando 40 alumnos por curso.....	30
4.2 Actividades Realizadas	31
4.2.1 Actividades de Difusión	31

4.2.2	Reuniones Iniciales.....	31
4.2.2.1	Reuniones iniciales en provincia	31
4.2.2.2	Reuniones Iniciales en Santiago	32
4.2.3	Capacitación Inicial en Santiago	33
4.2.3.1	Descripción general	33
4.2.3.2	Evaluación de la Capacitación.....	34
4.2.4	Visita de Instalación	34
4.2.5	Inicio de la Implementación y Seguimiento en el primer semestre	35
4.2.6	Capacitación y Cierre primer semestre en Santiago	35
4.2.6.1	Descripción general.....	35
4.2.6.2	Análisis del Grupo Focal	36
4.2.6.3	Evaluación de la Capacitación.....	37
4.2.7	Seguimiento y apoyo en el segundo semestre.....	38
4.2.8	Implementación de Metodología de Contenidos críticos.....	38
4.2.8.1	Evaluación del trabajo en sala de clases	40
4.2.9	Capacitación segundo semestre en Antofagasta	42
4.2.10	Seminario Final	43
4.2.10.1	Participantes.....	43
4.2.10.2	Metodología.....	44
4.3	Descripción detallada por establecimiento	44
4.3.1	Implementación en Isla de Pascua (V región) y Galvarino (IX región).....	45
4.3.1.1	Liceo Lorenzo Baeza Vega (Isla de Pascua).....	45
4.3.1.2	Gregorio Urrutia (Galvarino).....	46
4.3.2	Implementación en Antofagasta	48
4.3.2.1	Domingo Herrera (B-13)	48
4.3.2.2	Oscar Bonilla (A-26)	49
4.3.3	Implementación en Santiago.....	51
4.3.3.1	Sergio Silva Bascuñán	51
4.3.3.2	San Luis	53
4.3.3.3	Eyzaguirre.....	54
4.4	Nivel de Apreciación de los Profesores Participantes	56
4.5	Sesiones y Tiempos de Uso de las PDAs.....	59
5.	<i>Evaluación del Impacto de las PDAs en el Aprendizaje</i>	62
5.1	Promedios en Física y Tasas de Reprobación	62
5.2	Evaluación de conocimientos en Física	63
5.2.1	Resultados Evaluación de Conocimientos Santiago-Antofagasta.....	63
5.2.1.1	Correlaciones entre mediciones pre, post y avances	63
5.2.1.2	Resultados Generales (I y II medio)	63
5.2.1.3	Resultados por Curso.....	64
5.2.1.4	Análisis por Género	67
5.2.2	Resultados de la Evaluación de Conocimientos en Galvarino.....	67
5.2.2.1	Análisis general	67
5.2.2.2	Análisis por Género.....	68
5.2.3	Correlaciones entre Uso de PDAs y Porcentajes de Logro.....	68
5.3	Evaluación de conocimientos de la Unidad de contenidos críticos.....	69
6.	<i>Valoración de los Usuarios Directos de la Tecnología</i>	71
6.1	Análisis del Cuestionario de Opinión de los Alumnos.....	71
6.1.1	Análisis por género.....	72
6.1.2	Análisis por Rendimiento	73
6.1.3	Correlación entre Opinión de los Alumnos, Tiempo de uso y Resultados en Física	73

6.2	Análisis del Cuestionario de Opinión de los Profesores	73
6.3	Análisis de Grupo Focal final a Profesores.	74
7.	<i>Principales conclusiones de la Implementación</i>	77

Índice de Esquemas, Tablas y Gráficos

Tabla 1: Escalamiento de usos por profesor.....	9
Tabla 2: Contenidos críticos del currículo de Física de I y II medio.....	10
Tabla 3: Objetivos de Validación de modelo.....	18
Tabla 4: Establecimientos participantes.....	23
Tabla 5: Actividades de evaluación.....	25
Tabla 6: Cuánto espera que las PDA's lo ayuden a cumplir los siguientes objetivos.	26
Tabla 7: Cómo cree que van a ser los resultados en los siguientes aspectos comparando su experiencia en clases tradicionales con los resultados que espera obtener utilizando PDA's.	27
Tabla 8: Con respecto a sus expectativas de desempeño dentro de la sala trabajando con PDA's, marque la alternativa que le parezca más correcta.	27
Tabla 9: Resultados Encuesta Uso y Apropiación.....	27
Tabla 10: Etapa de apropiación tecnológica, según autoevaluación.....	28
Tabla 11: Grupos Experimentales y Controles subsector de Física.....	29
Tabla 12: Otros cursos que usan Pocket PC.....	30
Tabla 13: Actividades de Implementación Proyecto en Provincia.....	31
Tabla 14: Reuniones Iniciales.....	32
Tabla 15: Número profesores participantes Seminario y Capacitación Santiago.....	36
Tabla 16: Actividades realizadas capacitación SAC.....	36
Tabla 17: Evaluación Capacitación.....	37
Tabla 18: Autoevaluación aprendizaje.....	38
Tabla 19: Cursos participantes Contenidos Críticos.....	39
Tabla 20: Realización de actividades Contenidos críticos por curso.....	41
Tabla 21: Número profesores participantes Capacitación Antofagasta.....	43
Tabla 22: Profesores participantes seminario final.....	44
Tabla 23: Características apoyo Lorenzo Baeza Vega.....	46
Tabla 24: Características apoyo Gregorio Urrutia.....	47
Tabla 25: Características apoyo Domingo Herrera.....	49
Tabla 26: Características apoyo Oscar Bonilla.....	50
Tabla 27: Características apoyo Sergio Silva Bascuñán.....	52
Tabla 28: Características apoyo San Luis.....	54
Tabla 29: Características apoyo Eyzaguirre.....	56
Tabla 30: Niveles de apropiación de profesores.....	57
Tabla 31: Apropiación por profesor.....	58
Tabla 32: Promedio finales notas Física.....	62
Tabla 33: Porcentajes de Logro.....	63
Tabla 34: Porcentajes de logro por curso.....	64
Tabla 35: ANOVA Variable Dependiente: Porcentaje de Avance.....	65
Tabla 36: Comparación por grupos. Variable dependiente: Porcentaje de Avance.....	65
Tabla 37: Promedio de desempeño.....	65
Tabla 38: Control desempeño profesor. Variable Dependiente: Porcentaje de Avance.....	66
Tabla 39: Resultados Galvarino.....	67
Tabla 40: Control notas primer semestre. Variable Dependiente: Porcentaje de Logro POST.....	68
Tabla 41: Tamaños de efecto contenidos críticos.....	70
Tabla 42: Número de alumnos encuestados.....	71
Tabla 43: Opinión comparativa, clases con Pocket PC versus clases tradicionales.....	71
Tabla 44: Resumen total de gastos.....	¡Error! Marcador no definido.
Gráfico 1: Tiempos según actividad todos los establecimientos.....	59
Gráfico 2: Tiempos por actividad según establecimiento.....	60
Gráfico 3: Sesiones por curso participante.....	60
Gráfico 4: Sesiones Reales versus Sesiones Esperadas.....	61
Gráfico 5: Resultados post y avance.....	64
Gráfico 6: Avances según género.....	67
Gráfico 7: Análisis según género Gregorio Urrutia.....	68

Gráfico 8: Logro final y avance según sesiones COL.....	69
Gráfico 9: Resultados pre – post contenidos críticos.....	70
Gráfico 10: Clases con PDAs vs. Clases Tradicionales.....	72
Gráfico 11: Análisis por género.....	73
Gráfico 12: Opinión de los profesores.....	73
Gráfico 13: Percepción alumnos y profesores aporte PDAs.....	74

1. Resumen de la propuesta técnica de modelo a validar

La propuesta técnica para proyectos de validación de modelos, fue generada a partir de los resultados del proyecto piloto llevado a cabo el año 2004 y se fundamentó en los siguientes ejes principales¹:

1.1 Financiamiento Compartido

El proyecto consideraba una modalidad de financiamiento y gestión en la cual el *Acceso a la Tecnología y Seguimiento y Apoyo Pedagógico* se realizaría en forma conjunta entre la Pontificia Universidad Católica de Chile y el Establecimiento Educacional participante.

En cuanto al **Acceso a la Tecnología**, el modelo consideraba que:

- Los establecimientos educacionales financiarían el equipamiento necesario para implementar el proyecto, ya sea con recursos propios o de terceros.
- La Universidad proporcionaría el software.
- La Red Enlaces financiaría el proceso de transferencia tecnológica.

De esta forma, se intentaría resguardar la participación voluntaria y el compromiso hacia el proyecto a través de una inversión importante, lo que, además, debería repercutir en un involucramiento activo de la gestión del proyecto, el aseguramiento de las condiciones básicas para el uso de la tecnología por profesores y alumnos, y en general la difusión de la experiencia al interior de la comunidad escolar.

1.2 Transferencia del seguimiento y apoyo al establecimiento

En relación al *Seguimiento y Apoyo Pedagógico*, el modelo consideraba que éste fuera transferido paulatinamente desde el equipo del proyecto de la Pontificia Universidad Católica a las estructuras pedagógicas del establecimiento mismo, tales como la Unidad Técnica Pedagógica o Coordinación de Enseñanza Media. En un comienzo, el equipo de apoyo capacitaría y asistiría a los soportes en el aspecto tecnológico y a los profesores en el aspecto pedagógico de la tecnología portátil en la sala de clases. El apoyo estaría definido como intensivo en un primer momento, y luego iría disminuyendo a medida que el establecimiento integrara la tecnología. Esta **integración** sería acompañada por apoyo en 5 etapas caracterizadas por esta creciente autonomía:

- **Etapas 0- Selección de los establecimientos participantes**, en la cual se definen las condiciones de participación en el proyecto, se realizan las acciones para convocar a los establecimientos y finalmente se inscriben en la experiencia.
- **Etapas 1- Preparación de la Implementación**, en la cual profesores, soportes técnicos y coordinadores son capacitados para que adquieran los conocimientos y las competencias básicas necesarias para iniciar el trabajo con las PocketPC en los establecimientos.
- **Etapas 2- Inicio de la Implementación**, en la cual se da apoyo cercano a los participantes de la experiencia, con el fin de sustentar prácticas cada vez más autónomas.
- **Etapas 3- Autonomía Media**, en la cual se combina un apoyo en terreno y a distancia a los participantes.

¹ Para más detalles ver anexo 1

- **Etapa 4- Alta Autonomía**, en la cual el apoyo a los participantes es básicamente a distancia.

En provincia, la propuesta 2005 se basó en un modelo de asesoría que cumplía con las necesidades detectadas a partir de la implementación 2004, siendo lo suficientemente flexible como para adecuarse a las nuevas necesidades que surgieran. Para los casos de Galvarino e Isla de Pascua se ideó un sistema de asesoría remota en la cual la comunicación se realizaría entre el equipo de apoyo del proyecto con el coordinador pedagógico de las escuelas. Para Antofagasta se pensó como necesario un sistema de asesoría más presencial debido a la incorporación de dos liceos que se realizaría el segundo semestre del año. Este sistema estaría basado en la existencia de una coordinadora del proyecto en la región que se comunicaría y daría apoyo a los liceos y a su vez mantendría una relación directa con el equipo en Santiago.

Por otra parte, el equipo de la Universidad realizaría una labor de monitoreo automático de las actividades que se estuviesen realizando en los establecimientos. Esto permitiría registrar tanto los problemas técnicos que ocurrieran durante cada actividad, permitiendo dar un apoyo técnico más específico, como el trabajo del profesor con los contenidos, lo que permitiría realizar un seguimiento a distancia del uso efectivo del tiempo del profesor en la sala de clases, así como su concordancia con la planificación realizada y acordada a principios de año.

El establecimiento por su parte, desde un comienzo se haría cargo del recurso tecnológico en cuanto a su cuidado, traslado, carga y contenidos a utilizar en el aula. Dentro de éste se resolverían problemas simples en cuanto al uso de la tecnología dentro y fuera del aula. Asimismo, éste procuraría que la tecnología fuera a la sala de clases y no al inverso.

1.3 Organización de usos según asignación horaria por sector

A diferencia del proyecto piloto realizado durante el año 2004, el modelo 2005 no consideró que el recurso debiese ser sólo utilizado en Física. Por el contrario, en la implementación 2005 se incentivaría su uso en otros cursos y sectores, con el fin de aprovechar al máximo la presencia y beneficios de esta herramienta en cada uno de los establecimientos, aunque el énfasis de la investigación en los impactos sobre el aprendizaje esté focalizado en dicho subsector.

Para la organización de los usos dentro del establecimiento se debía considerar:

- El potencial de uso de la tecnología en el aula que se consideraba como posible entre 12 y 18 veces a la semana², dentro de las cuales debía ser utilizado en Física en al menos dos cursos.
- A diferencia del año anterior en donde se le decía al profesor de Física que utilizara la tecnología en todas las clases, en el modelo 2005 los profesores de los distintos sectores tendría libertad para realizar las actividades que estimasen convenientes así como el tiempo de duración y el orden.
- El requisito sería que el profesor como mínimo utilizara la tecnología entre un 30% y 50% de las sesiones mensuales destinadas a la asignatura.
- Al comienzo de la experiencia, el número de cursos por profesor no debía ser mayor a dos. Luego, en la medida que hubiese disponibilidad en el horario y mayor soltura en el uso de la tecnología, el profesor podría ir aumentando el número de cursos (*escalamiento*) con los que trabajara con la tecnología, sin superar los 5 cursos por docente.

Tabla 1: Escalamiento de usos por profesor

	Semanas						Semanas				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Docente 1	2	2	3	3	4	Docente 1	2	2	3	3	5
Docente 2	2	2	3	3	4	Docente 2	2	2	3	3	5
Docente 3	2	2	3	3	4	Docente 3	2	2	3	3	4

² Este cálculo se realizó en base a los resultados de la implementación 2004 del proyecto, considerando los bloques de clases y los bloques de carga necesarios para un adecuado funcionamiento de la tecnología.

Docente 4	2	2	3	3	4
Docente 5	2	2	3	3	4

Alternativa 1: Cuatro cursos máximo por docente

Docente 4	2	2	3	3	3
Docente 5	2	2	3	3	3

Alternativa 2: Cinco cursos máximo por docente

1.4 Énfasis en los aspectos pedagógicos de la tecnología en la sala de clases

Dado que el software cuenta con mecanismos de auto-recuperación, el funcionamiento dentro de la sala de clases es confiable, permitiendo mayor autonomía tecnológica del profesor. De esta forma, el énfasis del seguimiento y apoyo a los establecimientos se concentraría durante la implementación en los temas pedagógicos y de procesos, en lugar del soporte técnico. Esto se traduciría en:

1. Capacitación a profesores:

El desarrollo de estrategias pedagógicas en el uso de PocketPC y la integración de la tecnología como recurso de aprendizaje en el aula serían el centro de la capacitación de profesores. Las acciones del proyecto se focalizarían en preparar al profesor para asumir un rol autónomo en cuanto a la elaboración y selección del material a utilizar usando la base de datos (creación de actividades colaborativas y evaluaciones, y selección de presentaciones), en cuanto al uso pedagógico dentro de la sala de clases (presentaciones, actividades colaborativas, evaluaciones) y en cuanto a asumir un rol activo durante el desarrollo de las actividades con la tecnología durante la clase.

2. Focalización del contenido curricular de Física:

El modelo proponía la focalización de la intervención en los contenidos curriculares de Física. El propósito de esta implementación específica en Física era entregar al profesor una metodología de uso de las PDAs, concreta e integrada a otras actividades de aula, que posibilitara a los profesores transmitir y a los alumnos comprender mejor ciertas materias que tradicionalmente han sido más difíciles de enseñar y aprender. A estas materias se les denominó **contenidos críticos**. Dentro de la metodología que se entregaría al profesor en formato de guías, el uso de las PDAs se encontraría contextualizado con otras metodologías y herramientas del aula, potenciando el aprendizaje de los alumnos con la tecnología y dándole más sentido al uso de ésta dentro del aula.

Los **contenidos críticos** se establecieron de acuerdo a los resultados de dos evaluaciones realizadas durante el año 2004 por el equipo del proyecto; una correspondió a la evaluación aplicada a 11 profesores de Física de Enseñanza Media, y la otra a una medición en contenidos de I y II Medio en Física realizada a 313 y 354 alumnos respectivamente, todos ellos pertenecientes a colegios municipales y particulares subvencionados.

En base a estas evaluaciones, se pudo determinar que las principales unidades temáticas críticas de los contenidos curriculares de Física de I y II medio son las que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Contenidos críticos del currículo de Física de I y II medio

	Alumnos Tema – Unidad Temática	Profesores Tema – Unidad Temática
I Medio	El Sonido – Composición del Sonido La Luz – Naturaleza de la Luz La Electricidad – Magnetismo y fuerza magnética La Electricidad – Energía eléctrica	El Sonido – Composición del Sonido La Luz – Naturaleza de la Luz La Electricidad – Magnetismo y fuerza magnética La Electricidad – Energía eléctrica

II Medio	El Movimiento – Fuerza y Movimiento El Calor – Conservación de la Energía El Calor – La temperatura La Tierra y su Entorno	El Movimiento – Fuerza y Movimiento El Calor – Materiales y calor La Tierra y su Entorno
-----------------	---	---

La focalización en los *Contenidos Críticos* se basaría en la aplicación de ciertas estrategias metodológicas al interior del aula siguiendo las *Guías de Referencia para Contenidos Críticos*, elaboradas por un profesor experto en Física, experto en currículum, con experiencias de trabajo para el Mineduc y para proyectos nacionales de acreditación docente. En estos documentos se presenta una propuesta de uso e integración del uso de PDAs complementando otras estrategias y/o recursos al interior de la sala de clases (ver ejemplos en anexos 2 y 3). Cada una de las guías se encuentra dividida en 4 etapas:

- **Etapa 1: Presentación de objetivos:** se da información general de la materia con antecedentes y ejemplos que posteriormente se desarrollan en la clase. A través de esta actividad se espera introducir y motivar el aprendizaje de los alumnos.
- **Etapa 2: Actividad Teórico Práctica:** Se resumen los principales conceptos y se presenta una descripción de variadas actividades prácticas. Además se destaca los puntos centrales de los contenidos que debe exponer el profesor.
- **Etapa 3 Actividad con PDAs:** correspondiente a actividad colaborativa principalmente con el objetivo de ejercitar.
- **Etapa 4:** Cierre: se espera que el profesor revise los ítemes que resultaron más difíciles en la actividad Colaborativa, además de cerrar el contenido de la clase.

1.5 Evaluación del Impacto de la Tecnología.

Para medir el impacto del aprendizaje se realizarían dos pruebas elaboradas por el equipo de investigación: una prueba a mediados y otra al final del año. Para ello, se coordinaría una planificación común para el trabajo de los contenidos en todos los cursos de Física de I y II medio. Esta planificación generaría una secuencia de contenidos (contenido 1, contenido 2 y así sucesivamente) para I y II medio. El escalamiento de los grupos (es decir, cuando un curso que no usa la tecnología comienza a hacerlo) coincidirá con el momento de la planificación en la cual se pasa al siguiente contenido (por ejemplo del contenido 1 al 2, del 2 al 3, etc.)

De esta forma los grupos no escalados serían grupos controles interno de los experimentales en los contenidos respectivos que no apoyaron con el uso de la tecnología como se muestra en la Figura 1.

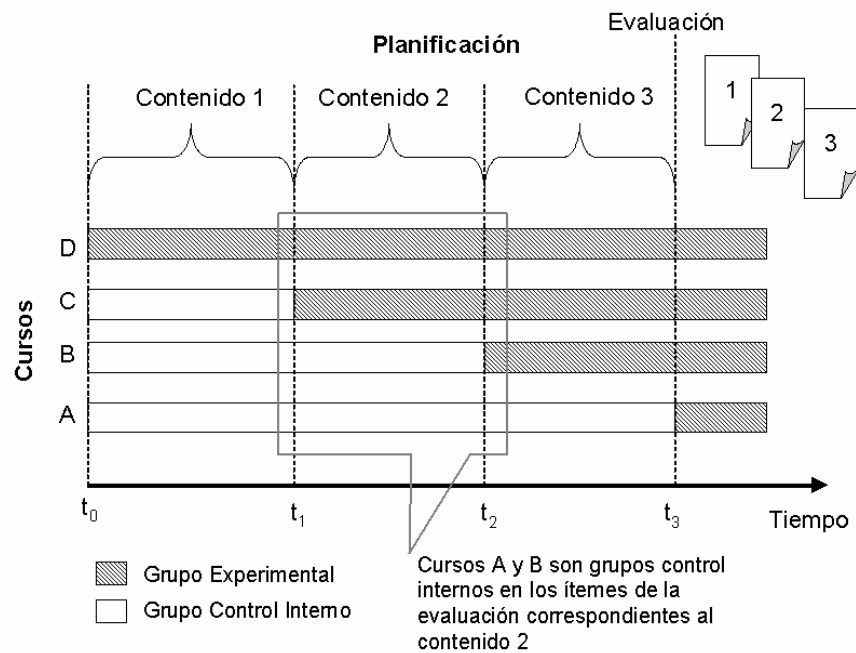


Figura 1: Esquema del diseño experimental para medir el impacto en el aprendizaje

Con este esquema, se pretendía disminuir la cantidad de grupos controles en el tiempo, eliminando progresivamente la redundancia de trabajo para los profesores, haciendo más justa la intervención ya que no habrían grupos que sean excluidos totalmente del uso de la tecnología.

2. Descripción de la tecnología a transferir

2.1 Descripción general

La tecnología que se transferirá al colegio se puede dividir en dos componentes principales:

1. Un ambiente web (denominado E-services) que permite desarrollar y descargar contenidos usando un servicio ASP³ disponible en Internet. Los profesores en un comienzo tienen acceso a una base de datos que reúne contenidos mínimos de la enseñanza media expresados en preguntas de selección múltiple (en el caso de Física, más de 1900 preguntas) y luego son capacitados para que ellos mismos puedan incluir contenidos. Se los capacita en temas pedagógicos referidos a la construcción de ítemes y en temas técnicos referidos al manejo del Sistema de Administración de Contenidos (SAC) el que permite la incorporación de nuevas preguntas.
2. Un ambiente de enseñanza-aprendizaje WTSE⁴ para PocketPC que hace uso de una red inalámbrica WI-FI para la presentación de contenidos y trabajar individual y colaborativamente en la sala de clases. Los tres tipos de actividades disponibles se describen a continuación.

A través de estos sistemas, se puede:

- Obtener *feedback on-line* del desempeño de los alumnos durante la sesión de trabajo con tecnología, para apoyar la labor pedagógica del profesor. Este feedback se entrega a través de la presentación de una grilla que reúne los resultados de los alumnos (Grilla Colaborativa)
- Llevar registro que permite el seguimiento y control del uso de la tecnología al interior del colegio, así como también del resultado de los alumnos. Este registro se pone a disposición de los establecimientos lo que entrega la posibilidad de generar reportes de resultados que facilitan el análisis de los mismos y llevar un seguimiento de la cantidad y tipo de usos de la tecnología que realizan los distintos profesores.

2.2 Descripción del modelo de Uso y de las Actividades.

El modelo de uso se organiza de la siguiente manera:

³ Del inglés **A**pplication **S**ervices **P**rovider.

⁴ Del inglés **W**ireless **T**eaching **S**oftware **E**nvironment

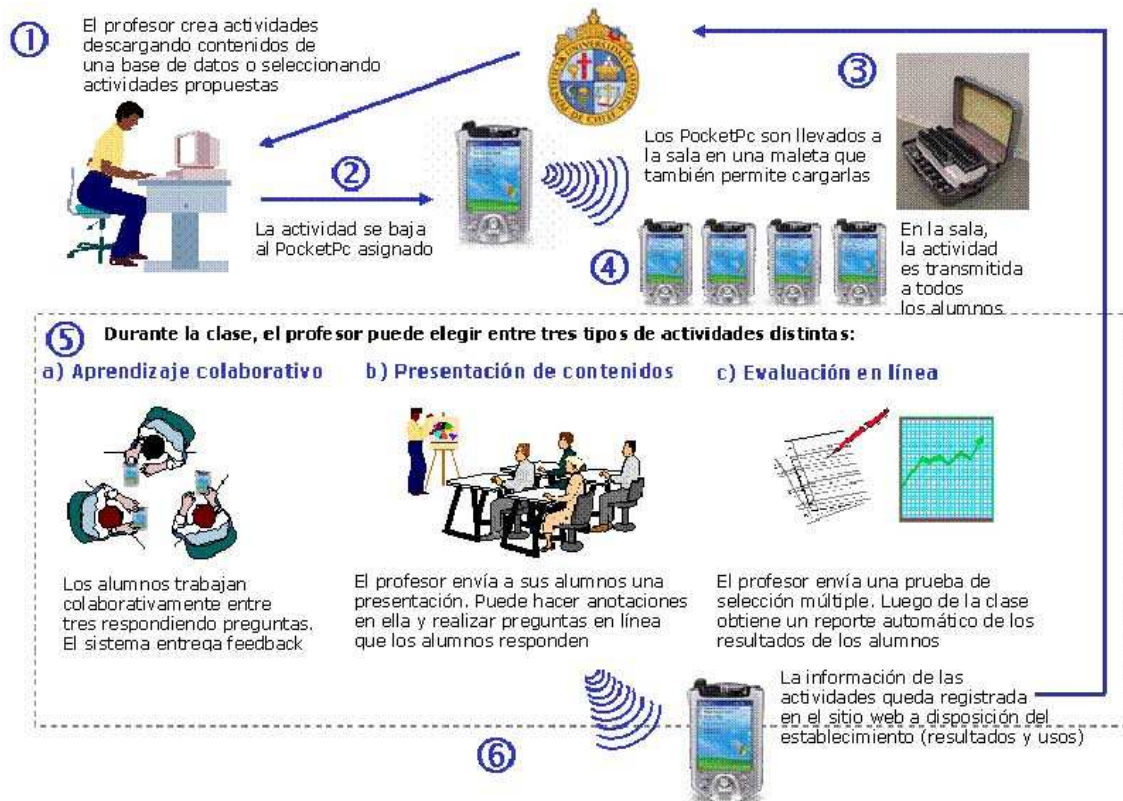


Figura 2: Modelo de Uso de la Tecnología Portátil

Como se muestra en la Figura 2, actualmente los profesores pueden utilizar tres dinámicas de trabajo con la tecnología portátil: 1) **aprendizaje colaborativo**, 2) **presentación de contenidos** y 3) **evaluaciones en línea**. A continuación se describe cada una de ellas

2.2.1 Aprendizaje colaborativo

Para fomentar y apoyar el trabajo colaborativo el profesor cuenta con una aplicación que permite que los alumnos trabajen resolviendo preguntas de opción múltiple en grupos de a tres, en base a un consenso que los integrantes del grupo deben alcanzar. Si los alumnos no llegan a un acuerdo el sistema los obliga a ponerse de acuerdo, ya que de otra forma no podrán seguir avanzando. El sistema funciona de acuerdo al esquema de la Figura 3:

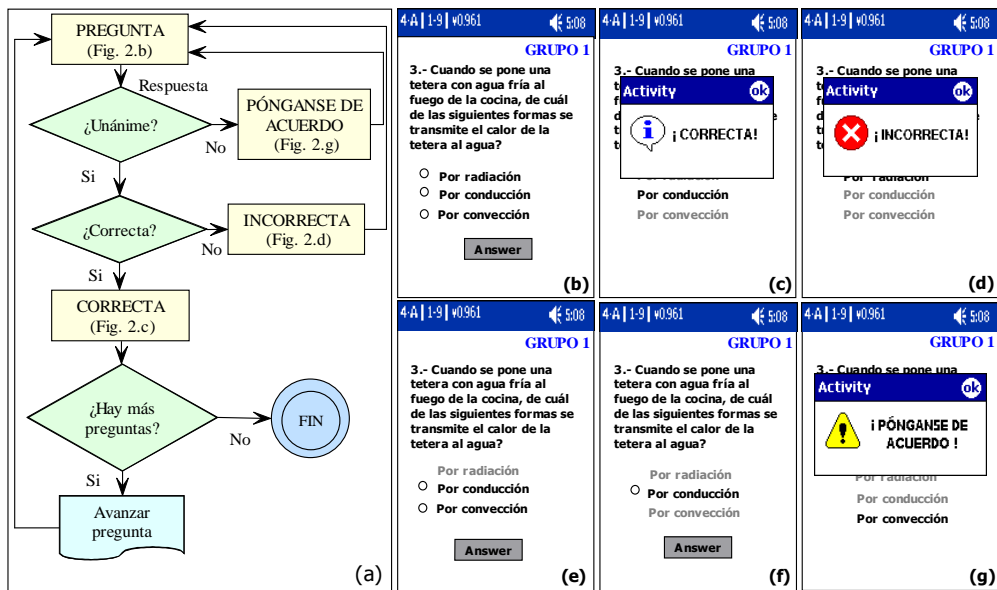


Figura 3: Esquema de funcionamiento de la actividad colaborativa

El esquema anterior, se despliega en las pantallas de los dispositivos de la siguiente forma, como se muestra en la Figura 4.

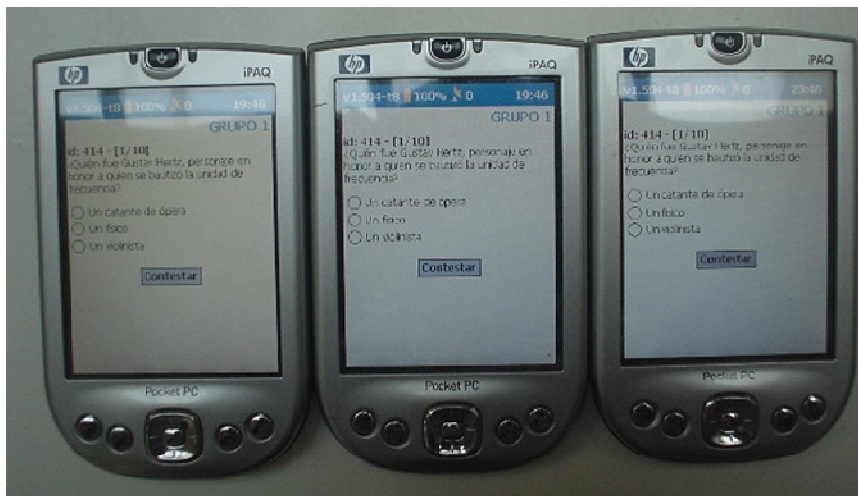


Figura 4: Vista del funcionamiento de la actividad de trabajo colaborativo



Figura 5 : Información en línea desplegada por el Pocket PC del trabajo grupal

Durante el trabajo de los alumnos, el PDA del profesor recibe información en tiempo real respecto al desempeño de los distintos grupos, codificada en términos de colores lo cual le permite mediar a aquellos grupos que experimentan dificultades en resolver los problemas (ver Figura 5).

De esta forma, la tecnología entrega información al docente que le permite mediar el aprendizaje de los alumnos durante el trabajo colaborativo, puesto que puede saber las preguntas en las cuales sus alumnos han tenido más dificultad tanto grupalmente como curso y qué grupos tienen más problemas para trabajar los contenidos. Durante esta modalidad, el profesor trabaja normalmente con 15 grupos de alumnos o más, lo que sin apoyo tecnológico resultaría prácticamente imposible.

Adicionalmente el docente puede controlar todos los grupos o cada uno por separado, deteniendo la dinámica, reanudándola o enviando al grupo (o a todos) a una pregunta específica.

2.2.2 Presentación de contenidos

Para apoyar este tipo de dinámica al interior de la sala de clases, el profesor cuenta con sistema presentador de diapositivas en su PDA, las que se despliegan simultáneamente en todos los equipos dentro de la sala de clases conectados a la red. El profesor controla la presentación pudiendo adelantar, retroceder, ir a una diapositiva específica y dibujar en la pantalla de su equipo, lo que se mostrará también en los dispositivos de los alumnos.

Para fomentar la participación de los alumnos y/o obtener retroalimentación de lo que los alumnos están aprendiendo, el profesor puede enviar a todos los alumnos una pregunta previamente incorporada en medio de la presentación y realizar una votación respecto a la alternativa correcta. Una vez que todos contestaron, los resultados se muestran a todos los alumnos permitiendo que el profesor discuta con el curso acerca de los resultados obtenidos (ver Figura 6 y Figura 7).

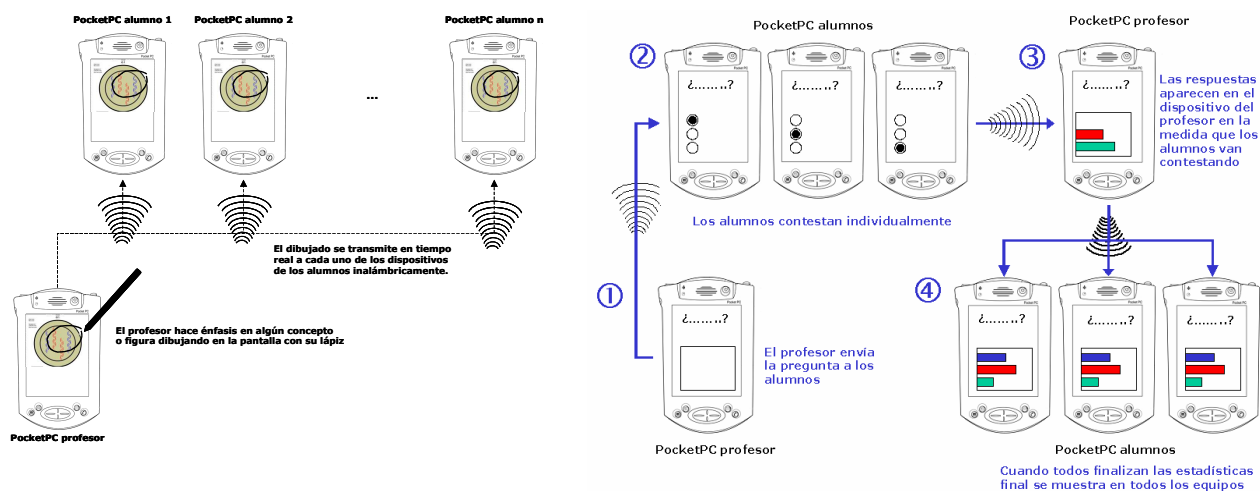


Figura 6: Funcionamiento de la actividad de presentación de contenidos.



Figura 7: Vista del funcionamiento de la actividad de presentación de contenidos en la modalidad de dibujo y la encuesta en línea

2.2.3 Evaluación de contenidos

Para facilitar al profesor la tarea de realizar evaluaciones a sus alumnos, existe una actividad que permite que los alumnos contesten individualmente preguntas de opción múltiple. Los resultados obtenidos por los alumnos, una vez sincronizados con el sitio Web, permiten visualizar dicha información de distintas formas (ver Figura 8) y generar calificaciones en forma automática.

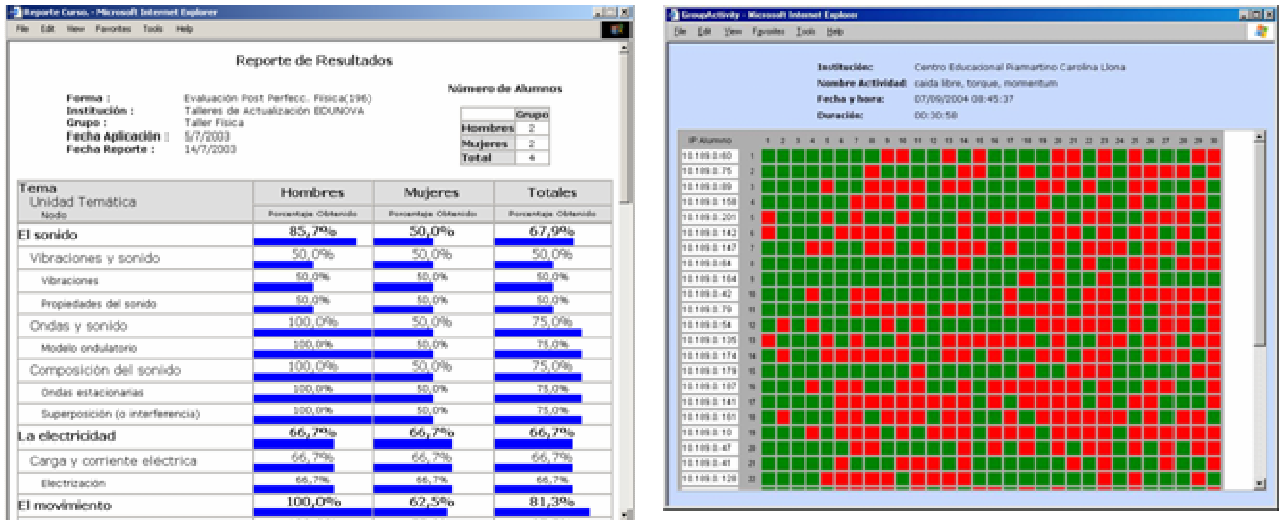


Figura 8: Vistas de los resultados de una evaluación producida por el sistema Web a partir

3. Diseño para la Validación del Modelo

3.1 Objetivos

Para la validación del modelo 2005, se consideraron los siguientes objetivos:

Tabla 3: Objetivos de Validación de modelo

Objetivo	Objetivos Específicos
<i>Evaluar el Modelo de Implementación 2005.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar las actividades realizadas durante la implementación.• Evaluar la implementación de la metodología de Contenidos críticos.• Evaluar la incorporación del proyecto en los establecimientos.• Evaluar los tiempos y modos de uso de la tecnología en relación a lo planificado en los cursos participantes.• Evaluar la apropiación tecnológica y pedagógica de los profesores.
<i>Evaluar el Impacto en el Aprendizaje de los alumnos de I y II medio en Física.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Evaluar el impacto de la implementación de la metodología de contenidos críticos en el aprendizaje de los alumnos.• Determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas de promedios en el rendimiento de los alumnos frente a una prueba externa aplicada tanto a los alumnos usuarios de la tecnología como a los no usuarios, a favor de los que sí la utilizaron.• Verificar la existencia de una disminución de la tasa de reprobación de los alumnos del ramo en los cursos donde se utilizó la tecnología, en comparación con la tasa de reprobación de los alumnos que no participaron en el proyecto.
<i>Evaluar la Valoración de la Tecnología por parte de los usuarios directos.</i>	<ul style="list-style-type: none">• Conocer la opinión de los alumnos.• Conocer las percepciones y opiniones de los profesores participantes.

3.2 Diseño Experimental

3.2.1 Cambios en el Diseño de Evaluación Inicial

Tal como se describe en la sesión 1.5, el modelo original contemplaba un escalamiento intraprofesor, en la cual los grupos definidos inicialmente como control fueran progresivamente pasando a ser experimentales. Con esto se pretendía eliminar progresivamente carga de trabajo para los profesores, haciéndola a su vez una intervención más justa al no haber grupos totalmente excluidos del uso de la tecnología.

Sin embargo, este diseño experimental no fue finalmente implementado. Por una parte, en la mayoría de los establecimientos participantes existían tantos cursos por profesor, que resultaría imposible incorporar a todos los controles como cursos experimentales. Siempre hubieran quedado algunos cursos excluidos del uso de la tecnología, por lo que se invalidaba el criterio de equidad mencionado anteriormente. Por otra parte, el aunar las planificaciones de todos los establecimientos es un trabajo difícil de realizar, los tiempos y énfasis en los contenidos son muy diversos en los distintos profesores, hay establecimientos que modifican la planificación propuesta en los planes y programas en función de énfasis definidos por la institución y, además, hacer

seguimiento y trabajo con los profesores para lograr la sincronización en los planes habría significado un esfuerzo desmedido tanto para el equipo como para los profesores mismos.

Al tomarse esta decisión se modificó el diseño de evaluación utilizado, inicialmente con mediciones a mediados y al final de la implementación, a una medición al inicio y una al final de la implementación.

3.2.2 Características del Diseño Utilizado

En términos generales, el diseño de la presente investigación es de tipo cuasi-experimental, específicamente con grupo control no equivalente, con medidas pre y post y descripción y análisis del proceso. Esto significa que los alumnos de los grupos experimentales y controles no fueron seleccionados y asignados aleatoriamente a los grupos, sino que se utilizaron grupos naturales del contexto escolar, que son los cursos. Para controlar algunas variables que pudieran afectar la validez de los resultados, se realizaron mediciones previas a la implementación.

Con el fin de aislar de mejor manera que la realizada durante el año 2004 la variable tecnología y su impacto en el aprendizaje y motivación de los alumnos, se controló de mejor forma la influencia del profesor en esto, a través de la comparación con cursos que trabajaran con y sin PDAs y con el mismo profesor. La conformación de los grupos quedaría definida de la siguiente manera:

- Grupo Experimental (GE): constituido por aquellos cursos que utilizan las PocketPC como apoyo en las clases de Física.
- Grupo Control Interno (GCI): constituido por cursos que no ocupan las PocketPC y que comparten profesor con el GE. El grupo control no debía recibir ningún tipo de intervención.
- Grupo Control Externo (GCE): constituido por cursos de otro establecimiento educacional que no haya tenido contacto alguno con el proyecto.

3.2.2.1 Definición de los Cursos Experimentales y Controles Internos

Para definir los cursos que trabajarían con la tecnología, se ocupó como principal criterio las posibilidades horarias para trabajar con PDAs. Estas posibilidades se ven restringidas por las necesidades de carga de los dispositivos, debiendo considerar intervalos de al menos una hora entre dos usos en aula.

Tomando en cuenta este criterio, se dio prioridad a los profesores de Física para determinar los cursos experimentales de acuerdo al horario, y luego prosiguió el resto de los profesores. La única condición impuesta por el equipo del proyecto fue realizar la intervención en al menos dos cursos y contar con un curso de control interno (GCI). Es decir, si un profesor proponía trabajar con dos primeros medios, debía existir un tercer primer medio al que también le hiciese clases, pero con el cual no utilizara la tecnología.

El resto de los profesores de otros sectores de aprendizaje se vieron limitados por la ubicación horaria de las intervenciones en Física y por el criterio investigativo de no intervenir a un grupo que sería utilizado como control interno (como grupo de comparación sin intervención) para otro subsector.

3.2.2.2 Definición de los Cursos Controles Externos

Los colegios seleccionados para constituir el grupo control externo fueron escogidos en base a dos criterios:

- **Puntajes SIMCE** similares a los establecimientos que sí utilizarían las PDAs.
- **Similitud** al GE en cuanto a la población que atiende el establecimiento.

Se seleccionaron dos establecimientos controles externos. Los cursos a evaluar fueron determinados internamente por cada liceo, en los niveles determinados por el equipo de investigación.

3.3 Recolección y Análisis de la Información

Para evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados, el presente estudio consideró la utilización tanto de técnicas cualitativas como cuantitativas para la recolección y análisis de la información para los diferentes objetivos a alcanzar.

3.3.1 Evaluación del modelo de implementación

Para la evaluación del modelo de implementación se consideró el seguimiento y descripción completa de la implementación, recogido a través de sistemas cualitativos de registro propios del equipo (principalmente pautas de seguimiento de la implementación semanal), pautas de observación en sala de clases y el sistema de registro remoto de usos que otorga el sistema. La información se analizó en torno a:

- La realización de las actividades, los resultados percibidos por el equipo y las evaluaciones realizadas por los usuarios respecto de las mismas.
- Cómo se dio finalmente la implementación concreta en cada uno de los establecimientos participantes.
- Las cantidades de usos dados a la tecnología y su correspondencia con los usos programados.
- La apropiación que los profesores adquirieron de la herramienta tecnológica y de sus usos pedagógicos durante el proceso de implementación.
- Cómo se implementó la metodología de contenidos críticos en los establecimientos, su proceso y la integración concreta en sala de clases.

3.3.2 Impacto de las PDAs en el Aprendizaje

El impacto de la tecnología en el aprendizaje de los alumnos que trabajaron con tecnología se midió a través de tres datos:

- La tasa de reprobación que existió en el sector de física, recogida a partir de los promedios de cada uno de los alumnos de los cursos participantes.
- El conocimiento de los alumnos de conceptos principales de la física correspondientes a los que se enseñan durante el año escolar.
- El conocimiento de los alumnos de conceptos principales relativos a la Unidad en la que se trabajaron los contenidos críticos.

A continuación se presentan especificaciones respecto de la recolección y el análisis para estos tres datos.

3.3.2.1 Promedios en Física y Tasas de Reprobación

Se consideró que una de las formas de evaluar el impacto en el aprendizaje era a través de la disminución de la tasa de reprobación de los alumnos en Física. Para hacer este análisis, se compararon los promedios finales de los alumnos de los grupos experimentales y controles, y se determinó la tasa de reprobación de los estos alumnos. No se utilizó la tasa de reprobación histórica de años anteriores del mismo profesor dada la dificultad en obtener esa información por parte de los establecimientos educacionales.

3.3.2.2 Evaluación de Conocimientos en Física

Características de las mediciones

Para la evaluación de conocimientos de los alumnos se aplicaron pruebas para I medio y II medio elaboradas y validadas conceptual y estadísticamente por el equipo del proyecto durante el año 2002 con una gran muestra de alumnos. Los contenidos abordados por estas pruebas corresponden a aquéllos definidos en los Planes y Programas del Ministerio de Educación de Chile para cada uno de los cursos. La prueba de Iº medio cuenta con 26 ítemes, y la de IIº medio con 31 ítemes, todos de opción múltiple.

Las pruebas fueron aplicadas en formato escrito en papel en todos los establecimientos excepto en Isla de Pascua, donde fueron aplicadas en PocketPC, y con dos mediciones separadas por aproximadamente 7 meses, una al principio y otra al final, excepto en Galvarino, donde sólo fue posible aplicarlas al finalizar la intervención.

Análisis de los datos

Para realizar el análisis de los datos se calcularon primero los promedios de los puntajes pre y post intervención, considerando a todos los alumnos que rindieron las pruebas en ambos momentos de evaluación. Para ver el avance de los alumnos entre ambas mediciones, se calcularon las diferencias intraindividuales entre los puntajes de la aplicación pre y post. En este análisis se consideraron sólo los alumnos que rindieron la prueba pre y post de conocimientos.

Con el propósito de facilitar la comparación e interpretación de los datos, se transformaron los puntajes a porcentajes de avance, donde:

$$\text{Porcentaje de Avance Alumno } i = 100 \times \frac{\text{Puntaje Post } i - \text{Puntaje Pre } i}{\text{Puntaje máximo del test}}$$

Además, por sobre las diferencias de aprendizaje evidenciadas se analizó:

- **El tamaño del efecto** del uso de PDAs en las diferencias de aprendizaje: El Tamaño del Efecto es un indicador que permite medir qué tan grande fue el cambio atribuible a la intervención. Existen varios indicadores, dentro de los cuales, el más utilizado es el *d* de Cohen.

Se determinaron los tamaños del efecto utilizando la fórmula clásica del *d* de Cohen, con la diferencia entre el avance de los grupos experimentales y de los dos controles, dividido por su desviación estándar conjunta.

$$d(\text{Cohen}) = \frac{\text{Porcentaje de Avance GE} - \text{Porcentaje de Avance (GCI ó GCE)}}{\text{Desviación Estándar conjunta (toda la población comparada)}}$$

Este indicador normaliza las magnitudes que se producen en la intervención permitiendo comparar y categorizar efectos de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 4 Tamaños del efecto

Tamaño relativo del efecto	Rango d de Cohen
Insignificante	$\geq -0,15$ y $< 0,15$
Pequeño	$\geq 0,15$ y $< 0,40$

Mediano	$\geq 0,40$ y $< 0,75$
Grande	$\geq 0,75$ y < 1.10
Muy grande	$\geq 1,10$ y $< 1,45$
Enorme	$>1,45$

- **Análisis de la varianza:** Se realizó un ANOVA considerando como variable dependiente el Porcentaje de Avance, y como independiente, la variable Grupo (el haber utilizado o no la tecnología en las clases de Física).
- **Análisis de la Covarianza:** Se realizó un ANCOVA utilizando como covariable una variable evaluada al inicio de la intervención llamada *desempeño del profesor*. El desempeño del profesor fue medido a través de la observación de una clase sin PDAs utilizando una pauta que cuenta con 13 preguntas que evalúan la estructuración de la clase, gestión de las actividades, tipo de participación que genera, clima de aula, supervisión de alumnos y manejo conductual. La puntuación se hace por ítem, en una escala de 1 a 5, donde el puntaje más alto simboliza un mejor desempeño.
Dada la alta consistencia interna que reveló tener la escala (Alfa de Cronbach $\alpha=0,95$), se decidió utilizar el promedio de estos ítemes como indicador del desempeño general del profesor.
- **Grado de asociación entre tiempos de uso y resultados obtenidos:** considerando sólo los alumnos de los grupos experimentales, se realizaron correlaciones para ver la asociación entre el uso dado a las máquinas (tiempo dedicado y número de sesiones) y el aprendizaje experimentado por los alumnos.

3.3.2.3 Evaluación de conocimientos de la Unidad de contenidos críticos

Para la evaluación de los conocimientos adquiridos respecto de la unidad de contenidos críticos se aplicó una prueba con 10 ítemes que correspondían a la materia abarcada en éstos y que utilizaban el mismo formato de los utilizados para evaluar la experiencia general. Las pruebas fueron aplicadas al inicio y al final de la experiencia con esta metodología.

Los resultados de las pruebas de conocimientos se analizaron considerando los puntajes brutos obtenidos por los diferentes grupos en el pre y en el post. Se realizó una prueba *t de Student* para determinar las diferencias entre los grupos. Además, se calcularon los *Tamaños del Efecto* con el grupo experimental como referencia comparativa.

3.3.3 Valoración de la tecnología por parte de los usuarios

Se consideró necesario conocer la percepción y valoración final tanto de los profesores como de los alumnos que trabajaron con tecnología. Para recoger estas percepciones se utilizó una metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, a partir de la construcción de tres instrumentos:

3.3.3.1 Encuesta de Opinión de los Alumnos

Tiene por objetivo conocer las opiniones y actitudes hacia el trabajo con PDAs. Esta encuesta se aplica sólo a los alumnos participantes del proyecto que utilizan las PDAs en sus clases de Física. Cuenta con 13 preguntas de opción múltiple, que comparan las clases usando las máquinas versus las clases tradicionales. Por ejemplo: "En las clases con PDAs me concentro más/igual/menos que en las clases tradicionales". El cuestionario es aplicado usando las PDAs.

La información de esta encuesta fue analizada definiendo frecuencias de respuestas. Se hizo un análisis diferenciado por género y por rendimiento de los alumnos.

3.3.3.2 Encuesta de Opinión de los Profesores

Contiene los mismos ítems que la Encuesta de Opinión de los alumnos, preguntados en términos del impacto en sus alumnos. Por ejemplo: “En las clases con PDAs, sus alumnos se concentran más/igual/menos que en las clases tradicionales” (Anexo 6).

La información se analizó siguiendo el mismo procedimiento de la encuesta y posteriormente se contrastó con la información de los alumnos.

3.3.3.3 Grupo Focal a Profesores

Además de los resultados cuantitativos se consideró necesario recoger en más profundidad las percepciones de los profesores. Para esto se diseñó un grupo focal con los profesores que participaron del proyecto para ser realizado a finales de la implementación. El guión de este grupo focal se adjunta en el anexo 7. El análisis se efectuó a través de técnicas cualitativas, generando categorías de opiniones de los profesores.

4. Implementación 2005

En el presente apartado se describe la final bajada de todo el proceso de implementación realizado el 2005, las actividades realizadas, incluida la implementación de la metodología de los contenidos críticos, la recepción del proyecto en los establecimientos, la cantidad de usos dados a la tecnología durante el proceso y la apropiación tecnológica y pedagógica de los profesores.

4.1 Características de los Participantes

4.1.1 Establecimientos

A continuación, en la tabla 1 se presentan los establecimientos participantes en la ejecución del proyecto durante el 2005:

Tabla 4: Establecimientos participantes

Establecimiento	Comuna	Dependencia	Alumnos promedio por curso	Modalidad de Financiamiento
Colegio Particular Politécnico Eyzaguirre	Eyzaguirre 8286 Puente Alto	Particular Subvencionado	43	Hardware: PUC Software: PUC+Establecimiento Proceso: Enlaces+ Establecimiento
Liceo Politécnico San Luis	Gran Avenida 5941 San Miguel	Particular Subvencionado	40	Hardware: PUC Software: PUC+ Establecimiento Proceso: Enlaces+Establecimiento
Liceo Sergio Silva Bascañán	Avda. Observatorio 1885 La Pintana	Particular Subvencionado (Cámara Chilena de la Construcción)	45	Hardware: PUC Software: PUC+ Establecimiento Proceso: Enlaces+ Camara Chilena
Liceo Domingo Herrera	Llanquihue s/n Antofagasta	Municipal	45	Hardware: Corporación Municipal de Antofagasta Software: PUC+Establecimiento Proceso: Enlaces+CMDS Antofagasta'
Liceo Oscar Bonilla	Sargento Silva s/n Antofagasta	Municipal	45	Hardware: Corporación Municipal de Antofagasta Software: PUC+ Establecimiento Proceso: Enlaces+CMDS Antofagasta'

Establecimiento	Comuna	Dependencia	Alumnos promedio por curso	Modalidad de Financiamiento
Liceo Lorenzo Baeza Vega	Te Pito O Te Henua s/n Isla de Pascua	Municipal	25	Hardware: PUC Software: PUC+ Establecimiento Proceso: Enlaces+Municipalidad
Liceo Gregorio Urrutia	Freire s/n Galvarino	Municipal	35	Hardware: PUC Software: PUC+EE Proceso: Enlaces+Municipalidad

De los siete establecimientos participantes, tres fueron de Santiago y cuatro de provincia. Del total, cinco estaban subsidiados por la Pontificia Universidad Católica de Chile, quien les facilitó el hardware para la ejecución del proyecto; los dos establecimientos restantes obtuvieron las máquinas gracias a la inversión de la Corporación Municipal de Antofagasta.

Es importante mencionar que, excepto un establecimiento (Liceo Sergio Silva Bascañán), todos los liceos fueron parte del proyecto piloto *"Enlaces Móvil: Tecnología Portátil en la Sala de Clases"*, antecesor al presente proyecto.

Es importante mencionar que además existen otros establecimientos que durante el proceso de implementación 2005 trabajaron con la tecnología pero no se adscribieron a la investigación. Por un lado, dos establecimientos particulares adquirieron el hardware necesario e invirtieron en la asesoría y servicios entregados por la PUC, manifestando no tener intenciones de trabajar específicamente en el subsector de física. Estos establecimientos son:

- Colegio Altamira
- Instituto Hebreo Dr. Chaim Weizmann

Adicionalmente, muy avanzada la implementación 2005 se incorporaron 3 nuevos establecimientos que, por lo avanzado de la implementación se decidió no incluir en la investigación. Estos establecimientos son:

- Liceo "Marta Narea Díaz" (Antofagasta).
- Liceo "Mario Bahamonde" (Antofagasta).
- Liceo "Poeta Federico García Lorca" (Conchalí, Santiago).

Tanto en los casos de Antofagasta como en el caso de Conchalí la entrega de las máquinas culminó a mediados de octubre, comenzando la implementación en esa fecha.

Para el año 2006 se tiene programada la incorporación de **5** establecimientos de básica en Antofagasta el 2006 gracias al aporte de Fundación Minera Escondida (FME) y otros **2** establecimientos privados: **Antofagasta British School** y **HS San Esteban**.

4.1.2 Condiciones de Implementación y Evaluación

La diversidad de las ubicaciones geográficas y tipos de seguimientos realizados por el proyecto determinó la existencia de diferentes condiciones de implementación y evaluación:

4.1.2.1 Santiago- Antofagasta

La implementación del proyecto *"Tecnología Portátil en la Sala de Clases"* en Santiago y Antofagasta tuvo características similares:

- En cada una de estas localidades, se incorporó un Grupo de Control Externo, constituido por cursos del mismo nivel evaluado; pero pertenecientes a establecimientos sin vinculación con el proyecto.
- Se realizaron aplicaciones pre y post de la prueba de conocimientos en Física.
- Se realizaron observaciones sin PDAs a los profesores experimentales y controles para establecer una línea de base.
- Se aplicaron encuestas de opinión a los alumnos que utilizaron la tecnología.
- Una persona del equipo del proyecto realizó un seguimiento presencial y a distancia de la implementación.
- Una diferencia es que no se realizaron grupos focales con profesores en Antofagasta.

4.1.2.2 Galvarino

- En el Liceo Gregorio Urrutia de Galvarino, sólo se aplicó una prueba de conocimientos al finalizar la implementación en la asignatura de Física.
- No se pudo realizar una aplicación antes de comenzar la implementación dada la lejanía de este liceo. Por este motivo, se decidió utilizar las notas del 1º semestre como un indicador del rendimiento inicial de los alumnos.
- No fue posible realizar la observación sin PDAs.
- No hubo grupo de control externo.
- No se realizó grupo focal a profesores.
- Se aplicaron encuestas de opinión a los alumnos que utilizaron la tecnología.
- El seguimiento de la implementación fue realizado por el equipo, básicamente a distancia.

4.1.2.3 Isla de Pascua

- Se aplicó la evaluación inicial y final de conocimientos en la asignatura de Física.
- Se aplicaron encuestas de opinión a los alumnos que utilizaron la tecnología.
- No se realizó la observación de clases sin PDAs.
- No hubo grupo de control externo.

Tabla 5: Actividades de evaluación

Actor	Actividad	Establecimiento						
		Eyzaguirre	Sergio Silva	San Luis	Domingo Herrera	Oscar Bonilla	Gregorio Urrutia	Lorenzo Baeza
ALUMNOS	Evaluación Conocimientos Física Pre							
	Evaluación Conocimientos Física Post							
	Encuesta de Opinión Post							
	Observación Desempeño Profesor							
PROFESORES	Grupos Focales							
	Encuesta de Opinión Post							
	Apropiación tecnológica							
PROCESO	Análisis de Logs							
	Evaluación de Proceso							
OTROS	Grupo Control Externo de Comparación							
	Metodología de Contenidos Críticos							

4.1.3 Profesores Participantes

Para conocer las principales características de los profesores que ingresaron en abril al proyecto se utilizaron 2 instrumentos: Un cuestionario de expectativas y un cuestionario de uso y apropiación tecnológica. Se tomó esta decisión debido a que en la aplicación llevada a cabo el 2004 se evidenció cómo el acercamiento previo a la tecnología y al proyecto, las expectativas que éste generaba, resultaban ser determinantes luego en el desempeño con la tecnología en la sala de clases. Ambos cuestionarios fueron aplicados durante la jornada de capacitación inicial a 6 profesores en total de física: 3 de Santiago y 3 de Antofagasta. La no aplicación de los cuestionarios a dos de los profesores se debió a su ausencia a la capacitación inicial. En las escuelas de Galvarino e Isla de Pascua, no se realizaron estas mediciones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en las tres mediciones realizadas.

4.1.3.1 Cuestionario de Expectativas.

El cuestionario de expectativas (Anexo 8) buscaba rescatar lo que los profesores esperaban de las máquinas respecto de:

1. El logro de ciertos objetivos relacionados con aspectos del proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos.
2. Las diferencias que generaría en su sala de clases en comparación con la experiencia de lo que sucede en una clase tradicional.
3. El impacto que tendría su utilización en su desempeño personal como docente.

Los profesores en general al comienzo de la implementación mostraron muy altas expectativas respecto del impacto y apoyo que las máquinas en prácticamente todos los aspectos evaluados. Respecto de la ayuda que éstas entregarían al cumplimiento de algunos objetivos del proceso de enseñanza aprendizaje fueron muy altas.

Tabla 6: Cuánto espera que las PDA's lo ayuden a cumplir los siguientes objetivos.

Objetivos	Mucho	Algo	Poco
Mejorar logros académico de los alumnos	3	3	0
Incentivar a los alumnos a trabajar colaborativamente	6	0	0
Desarrollar en los alumnos habilidades de diálogo y negociación al trabajar en grupo	5	1	0
Promover entre los alumnos actitudes de respeto y tolerancia	5	1	0
Desarrollar en el alumno responsabilidad por su propio aprendizaje	5	1	0
Permitir que los alumnos realicen actividades de ejercitación y práctica	5	1	0
Hacer más motivador el proceso de aprendizaje	6	0	0
Complementar el conocimiento abordado en las clases con los contenidos seleccionados en las PDAs	6	0	0
Enfrentar a los alumnos a contenidos no abordados durante las clases tradicionales	3	3	0
Mejorar la disciplina durante e proceso de enseñanza aprendizaje	2	3	1
Favorecer la participación activa de todos los alumnos	5	1	0
Repasar contenidos de años anteriores	2	4	0

La tabla 6 muestra la cantidad de profesores que contestaron cada respuesta. De los 6 profesores encuestados prácticamente ninguno esperó *poca* ayuda de las PDAs para lograr el cumplimiento de los objetivos enumerados y en la mayoría de éstos los profesores tendieron a manifestar esperar *mucha* ayuda. Los objetivos en los que los profesores mostraron tener menores expectativas de impacto positivo de las PDAs fue en el logro académico de los alumnos, la disciplina en la sala de clases y el repaso de contenidos de años anteriores.

Al comparar la experiencia que los profesores tienen de las clases que tradicionalmente realizan y la expectativa que tienen de los resultados que tendrán en éstas con PDAs nuevamente la expectativa que se tiene es muy alta. En este caso ninguno de los profesores esperaba encontrar resultados menores en ninguno de los aspectos evaluados en las clases con PDAs en comparación con las clases tradicionales.

Tabla 7: Cómo cree que van a ser los resultados en los siguientes aspectos comparando su experiencia en clases tradicionales con los resultados que espera obtener utilizando PDA's.

Expectativas	Mayor	Igual	Menor
Usted cree que el Aprendizaje que lograrán los alumnos trabajando con PDAs será..... que una clase tradicional	6	0	0
Usted cree que la Motivación hacia el trabajo en clases trabajando con PDAs será..... que una clase tradicional	6	0	0
Usted cree que la Participación que lograrán los alumnos trabajando con PDAs será..... que una clase tradicional	6	0	0
Usted cree que el Aprovechamiento de tiempo en la clase trabajando con PDAs será..... que una clase tradicional	1	5	0
Usted cree que los alumnos más avanzados trabajando con PDAs lograrán un rendimiento..... que en una clase tradicional	4	2	0
Usted cree que los alumnos de rendimiento promedio trabajando con PDAs lograrán un rendimiento .. que el rendimiento en una clase tradicional	3	3	0
Usted cree que la cooperación entre los alumnos trabajando con PDAs será..... que la que se observa en clases tradicionales	6	0	0

Como se observa en la tabla 7, los profesores sólo esperan menores diferencias de las clases con PDAs en relación con las clases tradicionales en el aprovechamiento del tiempo y el rendimiento de los alumnos, aún cuando la expectativa de obtener mayores aprendizajes es una opinión compartida por todos.

Por último, respecto a las expectativas de desempeño trabajando con PDAs también los profesores se mostraron muy optimistas. Aún cuando tenían la expectativa de experimentar un aumento en el esfuerzo necesario para realizar una clase, manifestaron que esperaban experimentar una mejora en la capacidad de supervisar y dar retroalimentación a los alumnos.

Tabla 8: Con respecto a sus expectativas de desempeño dentro de la sala trabajando con PDA's, marque la alternativa que le parezca más correcta.

Expectativas	Mayor	Igual	Menor
Usted cree que el esfuerzo que requerirá el trabajo en el aula con PDAs será..... Que una clase tradicional	4	1	1
Usted cree que la posibilidad de supervisar el trabajo de los alumnos al trabajar con PDAs será..... Que en una clase tradicional	5	1	0
Usted cree que la posibilidad de tener retroalimentación de lo que están haciendo los alumnos al trabajar con PDAs será..... Que una clase tradicional	5	1	0

4.1.3.2 Cuestionario Uso y Apropiación Tecnológica

El cuestionario de uso y apropiación tecnológica (Anexo 9) constaba de dos partes principales. En una primera los profesores debían manifestar su grado de acuerdo con ciertas afirmaciones respecto de la tecnología, sus usos y los resultados que generan en educación. Luego debían clasificar, según su percepción, en qué etapa de apropiación tecnológica se encontraban.

En la primera parte de la encuesta se preguntó por la comodidad del profesor con la tecnología, la valoración que realizan de ella, la cantidad de esfuerzo que requiere para ser manejada y el impacto que tiene su uso con estudiantes. La encuesta se midió en grado de acuerdo con una escala de 5 puntos. En la tabla 9 se grafican como de acuerdo la cantidad de profesores que contestaron 4 y 5, en desacuerdo los que contestaron 1 y 2 y en el centro aquellos profesores que contestaron 3. A continuación se presenta una tabla con las respuestas entregadas.

Tabla 9: Resultados Encuesta Uso y Apropiación

Comodidad del profesor con la tecnología	Grado de acuerdo		
	De acuerdo		En desacuerdo
Me siento cómodo al usar computador en la vida diaria	6	0	0
Me siento cómodo utilizando herramientas audiovisuales en la vida diaria	5	1	0
Me siento cómodo utilizando computador o herramientas tecnológicas en funciones docentes	6	0	0
Me siento cómodo al usar herramientas audiovisuales en funciones docentes	5	1	0
Valoración de la tecnología	Grado de acuerdo		
	De acuerdo		En desacuerdo
Pienso que el uso de herramientas tecnológicas es un excelente recurso pedagógico	6	0	0
En general las herramientas tecnológicas se adecuan a necesidades de los profesores	5	1	0
Utilizo muchas herramientas tecnológicas en actividades docentes	3	3	0
Al hacer un análisis de costo - beneficio, creo que el uso de PDAs tiene más beneficios que costos	4	0	0
Esfuerzo que requiere el manejo de tecnología	Grado de acuerdo		
	De acuerdo		En desacuerdo
Los niños aprenden con mayor facilidad que los adultos el manejo de tecnología	5	0	1
Para poder utilizar herramientas tecnológicas en el aula no se requiere un entrenamiento especial	0	2	4
Impacto de la tecnología en los estudiantes	Grado de acuerdo		
	De acuerdo		En desacuerdo
Es posible que los alumnos tengan mejores resultados académicos al usar PDAs	5	0	0
Las herramientas tecnológicas aumentan la motivación por aprender en los alumnos	6	0	0
Es posible que los alumnos tengan mejores resultados académicos al utilizar laboratorios de computación en actividades escolares	5	1	0
El uso de herramientas tecnológicas en aula no produce efectos disciplinarios adversos en los alumnos	3	2	1
El uso de herramientas tecnológicas tiene efectos positivos en rendimiento escolar	5	1	0

El análisis de los resultados en relación al uso de herramientas computacionales y el uso de PDA's indica que al inicio de la implementación un alto porcentaje de profesores se sentía cómodo al utilizar computadores y herramientas tecnológicas tanto en las actividades docentes como en la vida diaria. Esto se mostró muy congruente con la gran valoración que de este tipo de herramientas realizaron los profesores y los resultados que esperan de ellas en los alumnos, en ambos casos con gran acuerdo con las afirmaciones positivas respecto de la tecnología.

En general, al consultárseles por la etapa de apropiación en la que consideraban encontrarse la mayoría se ubica en una alta etapa de apropiación, aún cuando manifiestan no estar de acuerdo con que el uso de tecnologías no requiere entrenamiento especial.

Tabla 10: Etapa de apropiación tecnológica, según autoevaluación.

Etapa de apropiación	Porcentaje
Etapa 6: Aplica constantemente sus conocimientos de tecnología en la sala de clases. Es capaz de utilizar las herramientas computacionales como recurso de enseñanza y aprendizaje, e integrarlas dentro del currículum.	20%
Etapa 5: Cree que el computador y en general, las herramientas computacionales le son de gran ayuda. Puede utilizarlo en muchas aplicaciones y como un apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	60%
Etapa 4: Está ganando confianza en el uso de computadores para realizar tareas específicas. Comienza a sentirse cómodo(a) al usar un computador u otra herramienta computacional.	0%
Etapa 3: Está empezando a entender el proceso de utilización de la tecnología, y se da cuenta de tareas específicas en las cuales ésta podría ser útil.	20%
Etapa 2: Está aprendiendo lo básico del uso de computadores, pero aún se frustra al hacerlo. Tiene poca confianza al usarlos.	0%
Etapa 1: Tiene conciencia de la existencia de la tecnología, pero sin usarla.	0%

4.1.4 Características de los cursos participantes

4.1.4.1 Conformación de Grupos Experimentales y Control

Para efectos de la investigación, en cada establecimiento se definió la conformación de grupos experimentales y controles.

Para definir los cursos experimentales con los cuales trabajar con la tecnología, se ocupó como principal criterio las posibilidades horarias para trabajar con PDAs, es decir, considerando intervalos de al menos 1 hora entre dos usos distintos, para cargar las máquinas. Tomando en cuenta este criterio, se le dio prioridad al ramo de Física por ser el foco de la intervención. Los profesores tenían como única restricción para seleccionar los cursos con los cuales trabajar, el contar con un curso de comparación interna. Es decir, si un profesor proponía trabajar con dos primeros medios, debía existir un tercer primero medio al que también le hiciese clases, pero con el cual no utilizara la tecnología. Los profesores manifestaron diversas razones para decidir los cursos con los cuales trabajar con los PocketPC, como motivar a un curso de bajo rendimiento, apoyar el aprendizaje del mejor curso, trabajar con cursos que no tuviesen muchos problemas de conducta, entre otros, aspectos que también fueron considerados para la conformación de los grupos.

El resto de los profesores de otros sectores de aprendizaje se vieron limitados por el horario de las intervenciones en Física y por el criterio investigativo de no intervenir a un grupo que sería utilizado como control interno para otro ramo. Con estos criterios se definieron los siguientes cursos experimentales, controles internos y controles externos, para el subsector de Física.

Tabla 11: Grupos Experimentales y Controles subsector de Física.

FISICA		GE		GCI		GCE	
Establecimiento	Profesor	1º	2º	1º	2º	1º	2º
Liceo San Luis	Profesor 1	2	0	1	0		
Colegio Eyzaguirre	Profesor 2	1	3	1	1		
	Profesor 3	2	0	1	0		
Liceo Sergio Silva	Profesor 4	1	1	1	1		
Liceo Domingo Herrera	Profesor 5	1	3	2	1		
Liceo Oscar Bonilla	Profesor 6	2	1	2	1		
	Profesor 7	1	0	1	0		
	Profesor 8	0	1	0	1		
Liceo Gregorio Urrutia	Profesor 9	0	2	0	2		
Liceo Lorenzo Baeza	Profesor 10	1	1	1	1		
Liceo Rafael Donoso Carrasco						2	2
Liceo A-22 La Portada						2	2
TOTAL POR CURSO		11	12	10	8	4	4
ALUMNOS APROX		440	480	400	320	160	160
TOTAL CURSOS		23		18		8	
TOTAL APROX. ALUMNOS		920		720		320	

Donde: GE=Grupo Experimental, GCI =Grupo Control Interno, GCE= Grupo Control Externo

Como se señaló previamente, la tecnología portátil también se utilizó en los establecimientos por otros subsectores, distintos de Física. El detalle de estos subsectores, los profesores y alumnos por establecimiento se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 12: Otros cursos que usan Pocket PC.

Establecimiento	Asignatura	Profesores	Cursos	Alumnos *
San Luis	Matemáticas	2	6	240
	Lenguaje	1	3	120
Eyzaguirre	Química	1	2	80
	Biología	1	4	160
	Matemáticas	1	3	120
Sergio Silva	Matemáticas	2	4	160
	Lenguaje	3	6	240
Oscar Bonilla	Matemáticas	4	5	200
Domingo Herrera	Física ⁵	1	9	360
	Matemáticas	1	1	40
	Biología	1	1	40
Lorenzo Baeza	Matemáticas	2	4	160
	Rapa Nui	1	1	40
Gregorio Urrutia	Matemáticas	1	2	80
TOTAL		22	51	2040

* Alumnos beneficiarios. El cálculo se hizo considerando 40 alumnos por curso.

⁵ El profesor hace clases de Física con máquinas en estos cursos pero no forman parte de la investigación y por lo tanto no son evaluados.

4.2 Actividades Realizadas

4.2.1 Actividades de Difusión

En el mes de noviembre y diciembre de 2004 se ejecutaron las actividades destinadas a convocar a los establecimientos educacionales que participarían en el 2005. Cabe destacar que estas actividades se realizaron con anterioridad a la aprobación del proyecto, la que fue confirmada sólo hasta enero del 2005. Dada la modalidad de *financiamiento y gestión compartida* que considera este proyecto, la participación en éste se vio determinada por la posibilidad de los establecimientos educacionales de financiar la adquisición de los dispositivos móviles suficientes para equipar a un curso, con sus respectivas maletas de carga y transporte.

El llamado a participar fue realizado a establecimientos municipales y particulares subvencionados a través del Centro de Informática Educativa (CIE), la Asociación de Municipalidades y la CONACEP. Se les invitó a asistir a una reunión informativa en la cual se explicó el objetivo del proyecto y modalidad de participación.

Se realizaron tres reuniones informativas destinadas a profesores de los establecimientos educacionales interesados en participar, a las que asistieron 75 representantes correspondientes a 47 establecimientos educacionales. En estas reuniones se presentó el proyecto, sus antecedentes, objetivos y fundamentación teórica general, entregándose material informativo a los asistentes. Además, se presentaron los resultados del año anterior y las condiciones mínimas con las cuales debía contar el establecimiento para participar, las cuales fueron extraídas del proyecto ejecutado en el 2004.

Sin embargo, ninguno de los establecimientos participantes de estas actividades de difusión se integró al proyecto. Aun cuando muchos manifestaron su interés en participar, la inversión económica necesaria para participar restringió las posibilidades reales de ejecución del proyecto.

4.2.2 Reuniones Iniciales

4.2.2.1 Reuniones iniciales en provincia

En provincia, pese a la definición de modos de implementación prioritariamente autónomos, se definió que en esta etapa era necesario realizar una visita de lanzamiento del proyecto en los distintos establecimientos funcionando, de manera de formalizar el inicio del año escolar. A continuación se presenta una tabla donde se detallan las actividades realizadas en estas visitas y sus fechas.

Tabla 13: Actividades de Implementación Proyecto en Provincia.

Período	Ciudad	Actividades	Fecha	Establecimiento
4 al 5 Abril	Visita Antofagasta	• Reunión con Profesores y coordinadores de las escuelas.	4 de abril	Liceo Oscar Bonilla
		• Reunión con coordinadoras de la corporación Municipal de Antofagasta: Karen Saravia y Claudia Pizarro.	5 de abril	Corporación Municipal de Antofagasta
		• Reunión de coordinación con profesores del Liceo A-26.	5 de abril	Liceo Oscar Bonilla
12 de abril	Visita Galvarino	• Reunión con coordinador y con profesores que participan en el proyecto. • Observación clases con máquinas. • Reunión con el Director del Liceo.	12 de abril	Liceo Gregorio Urrutia

Período	Ciudad	Actividades	Fecha	Establecimiento
		<ul style="list-style-type: none"> Reunión con el Alcalde. 	12 de abril	Municipalidad
2 al 5 mayo	Visita Isla de Pascua	<ul style="list-style-type: none"> Reunión con coordinador pedagógico Reunión con coordinadora técnica Reunión con todos los profesores de enseñanza media. 	2 de mayo	Liceo Lorenzo Baeza Vega
		<ul style="list-style-type: none"> Evaluaciones previas a la implementación. 	3 y 4 de mayo	Liceo Lorenzo Baeza Vega
		<ul style="list-style-type: none"> Capacitación administración de contenidos 	3 y 4 de mayo	Liceo Lorenzo Baeza Vega
		<ul style="list-style-type: none"> Apoyo en sala 	5 de mayo	Liceo Lorenzo Baeza Vega

En estas visitas se cumplieron los objetivos de las reuniones iniciales (terminar de definir los sectores en los cuales implementar el proyecto además de Física, los cursos que participarían este año en el proyecto, los cursos controles para cumplir con las condiciones de investigación), se realizaron las evaluaciones iniciales, exceptuando el establecimiento en Galvarino donde no fue posible realizar la evaluación y se decidió utilizar como evaluación pre las notas del primer semestre, se realizaron algunas capacitaciones pendientes, y se hizo el lanzamiento oficial del proyecto.

4.2.2.2 Reuniones Iniciales en Santiago

En Santiago el proyecto se dio inicio con la realización de reuniones iniciales en cada uno de los establecimientos, en las que se negociaron los modos de implementación y trabajo a desarrollarse durante el 2005. El detalle de las reuniones se presenta a continuación:

Tabla 14: Reuniones Iniciales.

Fecha	Colegio	Asistentes	Temas Tratados	
16 de marzo	Sergio Silva Bascuñan	<ul style="list-style-type: none"> Gerente de la Corporación Director establecimiento Jefe UTP Todos los Profesores Soporte Técnico 	<ul style="list-style-type: none"> Ximena López Patricio Rodríguez Sergio Oyarce 	<ul style="list-style-type: none"> El objetivo principal de la reunión fue realizar una presentación del proyecto. <ul style="list-style-type: none"> Se presentó el proyecto Se realizó una simulación de una actividad colaborativa con todos los profesores.
30 de marzo		<ul style="list-style-type: none"> Director 1 Profesor de Física 2 Profesores de Lenguaje 2 Profesores de Matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Ximena López Darinka Radovic 	<ul style="list-style-type: none"> Dudas sobre posibilidades del proyecto. Necesidad de contar con un computador para los profesores. Coordinación de cursos con los cuales trabajar con los PocketPc.
23 de marzo	Liceo Politécnico San Luis	<ul style="list-style-type: none"> Inspectora – Jefa UTP Jefa UTP 	<ul style="list-style-type: none"> Carolina Thibaut 	<ul style="list-style-type: none"> Proyecciones del proyecto para año 2005, en el colegio. Análisis del escenario actual en el colegio: <ul style="list-style-type: none"> cambio de rol Jefa UTP. definición de asignaturas y profesores participantes. Programación próxima reunión de inicio de la implementación.
29 de marzo		<ul style="list-style-type: none"> Inspectora – Jefa UTP Jefa UTP 1 Profesora de Física 2 Profesoras de Matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> Ximena López Valeria Valdivia 	<ul style="list-style-type: none"> Bienvenida y presentación del proyecto a profesoras nuevas. Acuerdos de funcionamiento para una coordinación interna eficiente. Sondeo de expectativas en profesoras.
		<ul style="list-style-type: none"> Director 	<ul style="list-style-type: none"> Ximena López 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación y revisión de algunos

Fecha	Colegio	Asistentes	Temas Tratados	
16 de marzo	Colegio Eyzaguirre	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Profesor de Física • Darinka Radovic • Patricia Flores 	aspectos del Proyecto. <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la experiencia del profesor de Física durante el año 2004. Expectativas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ampliar a otros sectores, Matemáticas y Química. ○ Mejorar los resultados del año 2004. 	
29 de marzo		Unidad de Apoyo Pedagógico: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Director UAP ▪ Secretario UAP Profesores: <ul style="list-style-type: none"> • 2 Profesores de Física • 1 Profesor de Matemáticas • 1 Profesora de Biología 	<ul style="list-style-type: none"> • Ximena López • Patricia Flores 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación del proyecto • Revisión de las condiciones de trabajo • Definición de los sectores participantes • Posterior envío de Planes y Programas de cada uno de los sectores participantes. • Evaluación de los cursos participantes definidos como experimentales y controles. • Expectativas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ampliar a otros sectores como, Matemáticas y Química. ○ Mejorar
19 de abril		Unidad de Apoyo Pedagógico: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Director UAP ▪ Secretario UAP 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Patricia Flores 	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdos en la coordinación. • Programación de fechas de evaluaciones Diagnósticas.

4.2.3 Capacitación Inicial en Santiago

4.2.3.1 Descripción general

Los días **viernes 1º y sábado 2 de abril de 2005** se realizó la capacitación inicial para los profesores y soportes técnicos de los establecimientos de la ciudad de Santiago que participan este año en el Proyecto. En total asistieron 3 profesores del Liceo San Luis, Eyzaguirre y el colegio Altamira (establecimiento privado que compró las máquinas el año 2004 pero que no participa de la investigación) y 6 profesores del Liceo Sergio Silva. Además asistieron los coordinadores y soportes técnicos de todos los establecimientos y el director del Liceo Sergio Silva.

La capacitación abordó aspectos Tecnológicos y Pedagógicos, los cuales fueron tratados de modo separado, en dos instancias de la capacitación, ambas desarrolladas en el Campus San Joaquín de la Universidad Católica. Es importante señalar, que aún cuando las dos partes de la capacitación estuvieron divididas en el tiempo, existió integración de ambos aspectos –Tecnológico y Pedagógico – en las distintas actividades realizadas.

Para apoyar la capacitación se creó un material especializado sobre los contenidos tratados durante la misma. En este material se incluyó un manual de procedimientos, documentos sobre el tratamiento pedagógico de la tecnología y su integración en las clases, documentos informativos sobre el proyecto y materiales de apoyo para la capacitación (Anexos del 11 al 17).

Los principales contenidos tratados en esta capacitación fueron:

- Manejo y organización de material de aprendizaje en el ambiente web.
- Uso y funcionamiento de PocketPC.
- Trabajo con PocketPC en sala de clases.
- Explicitación de roles y funciones de los distintos actores del proyecto y del establecimiento.
- Trabajo colaborativo.

Las metodologías utilizadas en la capacitación estuvieron basadas en simulación de potenciales situaciones y su análisis, exposición de temáticas relacionadas con la implementación del proyecto, discusión en asamblea, dinámicas grupales y trabajo práctico con las máquinas.

4.2.3.2 Evaluación de la Capacitación

Al finalizar la capacitación inicial, los participantes fueron encuestados para obtener información sobre su autoevaluación de aprendizajes o logros alcanzados en la misma (ver Anexo 18). Esta encuesta evaluaba el grado de seguridad percibida por los profesores frente a los distintos procedimientos y conceptos abordados durante la capacitación, tanto a nivel pedagógico como tecnológico. La encuesta de autoevaluación tecnológica la completaron ocho profesores de diferentes asignaturas, de los cuales dos son de Física. En la encuesta de evaluación pedagógica lo hicieron 14 profesores, siendo tres de Física. Los resultados que aquí se presentan incluyen a todos los profesores encuestados.

Después de la capacitación tecnológica, los profesores mencionaron sentirse seguros o relativamente seguros en varios de los aspectos preguntados, como crear actividades en la web, uso de PDAs para hacer diferentes actividades en la sala de clases y manipular las PDAs en general. En cuanto a los temas de mayor dificultad para los profesores, un 63% manifestó sentirse inseguro para solucionar problemas técnicos que puedan presentarse en la sala de clases. Un 38% indicó sentirse inseguro para armar redes, y entre un 25% y 29% señaló sentirse de igual modo respecto a subir y bajar datos de Internet y usar de la grilla de control colaborativo.

Analizando específicamente los resultados de los dos profesores de Física que contestaron esta encuesta, ambos dijeron sentirse muy seguros en todos los aspectos preguntados, excepto uno que mencionó sentirse relativamente seguro en solucionar problemas técnicos. Cabe destacar que estos profesores participaron en el proyecto durante el 2004.

En cuanto a la capacitación pedagógica, el 80% de los profesores mencionó sentirse seguro en dar instrucciones y asesorar a los alumnos en las clases usando PDAs y comentar contenidos del trabajo colaborativo. Cerca del 71% dijo sentirse muy seguro en enseñar a los alumnos a analizar preguntas de las actividades. Por otra parte, un 43% de los profesores señalaron sentirse un poco menos seguros en estructurar la clase con PDAs y enseñar a los alumnos a discutir las preguntas de las actividades. Leer e interpretar los datos de la Grilla de trabajo colaborativo fue el aspecto donde los profesores se sintieron con menos seguridad. Sin embargo, en todos estos aspectos, ningún profesor dijo sentirse inseguro, excepto un profesor que mencionó estar inseguro en leer e interpretar la grilla.

Entre los profesores de Física, donde dos son profesores del 2004 y uno es nuevo en el proyecto, se apreciaron diferencias en la seguridad frente a los aspectos pedagógicos del uso de las PDAs. Uno de los profesores antiguos mencionó sentirse muy seguro en todos los aspectos, mientras que el otro profesor no se siente tan seguro en enseñar a los alumnos a discutir y analizar las preguntas de las actividades colaborativas. El profesor que se incorporó este año al proyecto mencionó además sentirse menos seguro en estructurar la clase con el uso de la tecnología.

4.2.4 Visita de Instalación

Como una actividad posterior a la capacitación del 1 y 2 de abril de 2005, se desarrolló la Visita de Instalación, también denominada **Visita 0**. Los principales objetivos de la visita fueron:

- Realizar reconocimiento del equipo de soporte en el establecimiento.
- Establecer canales de comunicación válidos y eficientes entre el establecimiento y el equipo del Proyecto.

- Evaluar las condiciones técnicas y de equipamiento para la instalación del Software necesario para el funcionamiento de las máquinas y el uso de la Base de Datos de Edunova.

Esta visita en Santiago se realizó de forma presencial. En Provincia se realizó por contacto a distancia prioritariamente a través de mensajes electrónicos instantáneos (Chat). Tanto en las visitas como en los contactos a distancia se dejó a todos los establecimientos con los programas necesarios instalados para el buen funcionamiento del proyecto.

4.2.5 Inicio de la Implementación y Seguimiento en el primer semestre

La implementación en Santiago y Antofagasta se realizó siguiendo el modelo de implementación generado en base a la experiencia llevada a cabo el 2004, con apoyo directo del equipo del establecimiento, aumentando los grados de autonomía. Por esto, en un primer momento los profesores contaron con apoyo directo en la sala de clases de miembros del equipo.

De acuerdo a la planificación, en el mes de mayo se debía ya estar en condiciones de avanzar a la etapa de autonomía media, donde el acompañamiento sería a más a distancia, y donde el coordinador tuviera más protagonismo en cuanto al vínculo entre los profesores y el equipo del proyecto. Sin embargo, el equipo del proyecto decidió retrasar el paso a esta nueva etapa dado que varios de los profesores aún se encontraban necesitando un apoyo dirigido desde el equipo. De esta forma, el apoyo inicial se mantuvo aproximadamente durante todo el primer semestre.

En el caso del liceo de Galvarino, el inicio de la implementación fue autónomo, de acuerdo a la planificación de los profesores. El seguimiento fue a distancia en la modalidad de alta autonomía. En Isla de Pascua, el inicio del proyecto fue tardío con respecto al resto de los establecimientos, ya que no se inició sino hasta mayo. El seguimiento fue a distancia dada la ubicación geográfica.

4.2.6 Capacitación y Cierre primer semestre en Santiago

4.2.6.1 Descripción general.

El **14 de Julio de 2005** se realizó un seminario de evaluación del trabajo realizado durante el primer semestre, y de Capacitación en el Sistema de Ingreso de Preguntas (SAC) de la Base de Datos.

Los objetivos fueron:

- 1) Analizar el proceso de implementación del proyecto en los establecimientos participantes desde la perspectiva de los profesores, soportes técnicos y jefes de UTP involucrados.
- 2) Dar a conocer a los distintos participantes los resultados de:
 - a. Las **observaciones** realizadas en aula
 - b. El análisis de los **Usos** registrados en el primer semestre (*Logs*)
 - c. Las **evaluaciones** realizadas al finalizar el semestre
- 3) Capacitar a los profesores en el uso del Sistema de Administración de Contenidos, que permite a los profesores ingresar sus propios ítems a la Base de Datos para trabajar con éstos usando las PDAs.

El seminario se llevó a cabo en el **Campus San Joaquín de la Universidad Católica** y se invitó a todos los profesores participantes y los jefes de UTP de los tres establecimientos de la Región Metropolitana. Asistieron todos los profesores de Física participantes en el proyecto, así como los profesores de las otras asignaturas en las que se trabaja con PDAs. En cuanto a los jefes de UTP,

sólo asistió la del Liceo San Luis; los otros coordinadores pedagógicos se disculparon en participar ya que tenían mucho trabajo debido al período del año escolar.

Tabla 15: Número profesores participantes Seminario y Capacitación Santiago

	Física	Química	Biología	Matemáticas	Lenguaje	UTP
<i>Liceo San Luis.</i>	1	0	0	2	1	1
<i>Liceo Sergio Silva B.</i>	1	0	0	2	2	0
<i>Colegio Eyzaguirre.</i>	1	1(*)	1	1	0	0
TOTAL	3	1	1	5	3	1

* Este profesor corresponde al mismo que está contabilizado en Física.

Las actividades se realizaron en cuatro módulos:

Tabla 16: Actividades realizadas capacitación SAC

	Actividades Realizadas
9:00 a 9:15	Presentación
9:15 a 10:30	Grupo Focal: Evaluación 1º semestre
10:30 a 11:00	Presentación análisis de la Implementación y proyecciones 2º semestre (Anexo 19)
11:00 a 11:30	Pausa
11:30 a 12:00	Presentación SAC y mapas conceptuales (Anexo 20 y 21)
12:00 a 13:00	Actividad práctica: Construcción de árboles de organización (Anexo 22)
13:00 a 14:00	Almuerzo
14:00 a 15:00	Presentación Construcción de preguntas (Anexo 23)
15:00 a 15:30	Pausa
15:30 a 17:30	Actividad práctica: Ingreso de preguntas (Anexo 24)

4.2.6.2 Análisis del Grupo Focal

El grupo focal tuvo lugar al inicio de la jornada y se ocupó una pauta temática que permitió guiar la discusión (ver Anexo 25). En esta actividad se indagó acerca de las percepciones de los profesores participantes en el proyecto, en los siguientes temas:

- Evaluación general del proyecto
- Principales fortalezas, debilidades y dificultades del proyecto para su incorporación en el establecimiento.
- Principales usos dados a la máquina dentro y fuera de la sala de clases.
- Rol de los distintos actores participantes en el proyecto.

El clima de trabajo dio cuenta de una buena disposición a conversar, y los docentes se mostraron receptivos. En general, en la evaluación que los profesores realizaron se dio la tendencia a destacar aspectos positivos del proyecto, reconociéndose también dificultades. En resumen los profesores mencionaron que:

- El trabajo con máquinas tiende a motivar mucho a los alumnos. Sólo en algunos casos esta motivación disminuye con el tiempo (en el segundo año de implementación).
- La disciplina se ve favorecida por la motivación de los alumnos. Algunos profesores mencionaron que al inicio de las sesiones colaborativas se favorecía el desorden, sin embargo otros profesores puntualizaron que este desorden era normal y que disminuía a medida que los alumnos se abocaban a la tarea.
- Los tres tipos de actividades fueron valorados:

- La actividad colaborativa motiva a los alumnos.
 - La actividad de presentación ordena contenidos.
 - La actividad de evaluación significa un ahorro de tiempo real.
- Se reconocen dificultades en las actividades colaborativas y de presentación. En las primeras se genera desorden en el armado de grupos y las segundas en ocasiones restringen el enfoque del profesor para pasar la materia.
 - Las fallas técnicas son lo que más complica a los profesores. Durante el primer semestre se presentaron fallas producidas por problemas de baterías, los que fueron solucionados. Los profesores, aún cuando reconocen que los problemas técnicos disminuyeron notablemente durante el semestre casi desapareciendo al final, de todas maneras los preocupa la pérdida de tiempo que significaban y la ansiedad de no saber cómo solucionarlos.
 - Otra dificultad percibida por los profesores fue que algunos contenidos de la base de datos no se ajustaban exactamente a sus necesidades. Todos los profesores que percibieron este problema mencionaron que con la apertura del sistema esperaban que esto se solucionara.

4.2.6.3 Evaluación de la Capacitación

Al finalizar el curso se solicitó a los participantes completar una breve encuesta de evaluación (Anexo 26), la cual estaba dividida en dos partes: una correspondiente a la evaluación de capacitación y una segunda parte donde se presenta la autoevaluación de los participantes.

La siguiente tabla presenta los resultados en términos de porcentajes, frente a distintas afirmaciones a las cuales debían responder como **Muy de acuerdo** a un total **desacuerdo**.

Tabla 17: Evaluación Capacitación

Afirmaciones	Muy de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
El equipo del proyecto mostró claridad al entregar los contenidos.	83%	17%	0%	0%
Las actividades realizadas fueron motivadoras.	75%	25%	0%	0%
Las Actividades realizadas fueron para el logro de los objetivos de la capacitación.	83%	17%	0%	0%
Los tiempos otorgados a cada actividad fueron suficientes.	58%	42%	0%	0%

Los asistentes en general presentaron una opinión bastante positiva, destacándose la claridad en la entrega de los contenidos por parte del equipo y la atingencia de las actividades programadas para el logro de los objetivos de la capacitación, las que además fueron motivadoras para los participantes.

Si bien los profesores consideraron que el tiempo destinado a cada actividad de la capacitación era suficiente, ellos hubieran preferido tener más tiempo y detenerse un poco más en los aprendizajes de éstas.

Respecto de la autoevaluación de los aprendizajes alcanzados en la capacitación los profesores en general mostraron una relativa seguridad para realizar las actividades de incorporación de contenidos al sistema. A continuación se presenta una tabla con las respuestas de los profesores en la encuesta aplicada.

Tabla 18: Autoevaluación aprendizaje

Afirmaciones	Me siento seguro	Relativamente seguro	No me siento seguro
Organizar los contenidos de mi sector en Mapas de organización jerárquica.	27%	64%	9%
Realizar una buena construcción de preguntas de selección múltiple.	64%	27%	9%
Ingresar estructuras de contenidos en la BD	30%	70%	0%
Ingresar preguntas nuevas en la BD	27%	73%	0%
Modificar preguntas ya existentes en la BD	27%	36%	36%
Subir imágenes a una pregunta.	36%	64%	0%
Utilizar el editor de fórmulas.	30%	70%	0%

En la evaluación de los aprendizajes alcanzados en la capacitación se destacó que se sentían seguro en la incorporación de ítemes.

Entre un 64% y un 73% los profesores dijo sentirse relativamente seguro en relación al ingreso de estructuras nuevas de contenidos, el uso de editor de fórmulas, la subida de imágenes a una pregunta y la organización de los contenidos en mapas conceptuales. En relación a lo anterior, la otra parte de las opiniones indicó completa seguridad para llevar a cabo todos los procesos, existiendo una sola excepción en relación a la organización de los contenidos en mapas jerárquicos con un 9% que manifiestan no sentirse seguros.

En los aspectos que los profesores se encontrarían más débiles sería en el proceso de modificar preguntas existentes en el sistema encontrando que sólo un 27% sostuvo sentirse más seguro, un 36% dijo no estar seguro y el resto se sintió relativamente seguro.

Los comentarios que realizaron los profesores al final de la capacitación apuntaban a una valoración positiva del apoyo y preocupación otorgados por el equipo, tanto en esta capacitación como en la implementación en los liceos durante el primer semestre.

Una vez revisado el modo de ingreso de preguntas, sus comentarios apuntaron a las dificultades que podrían presentarse en relación a los tiempos de trabajo que requerían para realizar esta actividad (por ejemplo al trabajar en el SAC: revisión de preguntas, creación de nuevas preguntas y creación de formas).

4.2.7 Seguimiento y apoyo en el segundo semestre

El segundo semestre dio paso a la etapa de Alta Autonomía para todos los establecimientos, en la que el apoyo a los establecimientos era básicamente a distancia, con contactos periódicos con el coordinador pedagógico de los establecimientos. Sin embargo, hubo algunos profesores que requirieron a un apoyo en aula para fortalecer algunas estrategias de asesoría del trabajo colaborativo, y uso pedagógico de la herramienta en general.

4.2.8 Implementación de Metodología de Contenidos críticos.

La implementación de esta propuesta tuvo bastantes dificultades en su aplicación. Primero, por motivos personales, el profesor experto en Física quien construiría las Guías de Referencia y quien conocía muy bien las preguntas de la base de datos así como el trabajo con las PDAs en el aula, no pudo construir las guías. Se tomó la decisión de elaborar guías para un solo contenido crítico de NM1 y NM2 respectivamente, correspondientes a los últimos de la planificación de los profesores

del proyecto, para dar tiempo al nuevo experto para construir las guías. Se decidió además, que esto sólo se implementaría en los establecimientos de Santiago, para llevar un monitoreo más preciso de los procesos que se generaran con estas guías.

Luego, en la efectiva acogida de las guías en los establecimientos hubo dos dificultades. Por un lado, al momento de plantear el uso de las guías, la profesora de Física del Liceo San Luis no aceptó realizar la implementación. Su negativa fue de tal fuerza que se decidió no insistir y ejecutar la implementación en los dos establecimientos restantes. En los otros dos establecimientos, los profesores estaban muy entusiasmados con la idea. Sin embargo, la profesora del Liceo Sergio Silva estuvo con licencia médica y se atrasó mucho en los contenidos a abordar durante el semestre. Aun cuando tenía disposición, no alcanzaba a incluir en su planificación los contenidos de las guías. Es importante destacar además que en este Liceo se realizan evaluaciones corporativas, cuyos resultados inciden en la evaluación de la profesora frente a las autoridades de la Red Educativa de la Cámara Chilena de la Construcción. De esta forma, la profesora privilegió pasar aquellos temas que sabía que iban a ser preguntados en estas evaluaciones, y dejando en segundo plano aquéllos de los contenidos críticos de los cuales habría una o dos preguntas.

Para la implementación de la metodología de contenidos críticos en el Colegio Eyzaguirre se siguieron los siguientes pasos:

Paso 1: Discusión de los contenidos críticos a abordar

1. Los profesores de Física participantes analizaron, junto con un integrante del equipo del proyecto, cuáles son los contenidos críticos a abordar durante el segundo semestre. Se determinaron fechas y sesiones consideradas para abordar cada contenido.
2. Se determinó qué cursos participarán como experimentales y cuáles de control.
3. Dependiendo del establecimiento, se establecieron tres grupos, los cuales comparten al profesor en el sector de Física:
 - a. Grupo experimental: curso que utilizó la tecnología desde comienzos de año y que utiliza las Guías de Referencia de Contenidos Críticos.
 - b. Grupo control-exp: curso que utilizó la tecnología desde comienzos de año pero que no sigue la metodología de las *Guías de Referencia de Contenidos Críticos*. La tecnología la utilizó como de costumbre.
 - c. Grupo control: curso que no utilizó la tecnología durante 2005. Este grupo se correspondió con el grupo control de la investigación general.

Los cursos quedaron finalmente conformados de la siguiente manera.

Tabla 19: Cursos participantes Contenidos Críticos

Profesor	G. Experimental	G. Control / con máquina	G. Control / sin máquina
Profesor 1	Iº E	Iº J	Iº H
Profesor 2	Iº B, IIº J	IIº B	Iº I IIº I

Paso 2: Estudio de la Guía de Referencia y Actividades Diseñadas

1. El equipo del proyecto hizo entrega de las *Guías de Referencia*, las cuales debían ser revisadas por el profesor. Revisaron asimismo las preguntas y diapositivas contenidas en las actividades diseñadas para trabajar con PDAs, las cuales se entregaron impresas para facilitar la revisión de éstas.
2. La implementación de la Guía se discutió con un integrante del equipo del proyecto, definiendo si era necesario contar con algún material adicional para la ejecución.
3. El proyecto proporcionó los materiales que no estaban disponibles en el establecimiento para desarrollar la experiencia.

Paso 3: Evaluación pre de contenidos

- El equipo del proyecto evaluó a los grupos controles y experimentales con una prueba para conocer el nivel inicial de los alumnos en los contenidos críticos.

Paso 4: Implementación en el Aula

1. Previo a la implementación, el profesor cargaba en los masters la actividad definida en la Guía de Referencia para ese contenido crítico.
2. El profesor desarrolló las actividades definidas en la Guía. La idea era que la hiciera con la mayor semejanza a lo planteado en ésta. Un miembro del equipo del proyecto acompañó y observó la aplicación del profesor en el aula.

Paso 5: Evaluación post de Contenidos Críticos

- Al final de la unidad, se aplicó la misma evaluación hecha al comienzo de la experiencia.

4.2.8.1 Evaluación del trabajo en sala de clases

La implementación en sala de clases comenzó el día 18 de octubre, con alto entusiasmo de los profesores y de los alumnos. Durante la aplicación hubo bastantes problemas técnicos, causados principalmente por la carga de máquinas, lo que afectó la incorporación de la tecnología como estaba planificado en las guías.

Respecto a cómo se vio en la práctica la realización de las actividades propuestas para las distintas etapas de la clase en general se observó que:

- En el módulo de inicio cuando se entregan antecedentes históricos o ejemplos prácticos se genera en los alumnos un aumento de la atención, motivación y una mejor comprensión del contenido.
- En el desarrollo de la clase, se aprecian diferencias entre el manejo de contenidos y claridad de los profesores al exponer la materia y actividades de las guías.
- En general ante las actividades prácticas los alumnos presentan entusiasmo, motivación y ordenados en la clase.
- Respecto a los materiales, los profesores se organizan y comparten sus materiales para las clases.
- El cierre de la actividad e integración final de los aprendizajes es una de los momentos más difíciles de lograr. Por lo general, la hora termina sin que se haya podido hacer una síntesis adecuada.

A continuación se presenta una tabla en la cual se observa la efectiva realización de cada una de las actividades propuestas en cada una de las guías entregadas para cada uno de los cursos participantes. Esta información se recogió a partir de la observación de la persona del equipo que asistió a todas las clases programadas con guías de contenidos críticos.

Tabla 20: Realización de actividades Contenidos críticos por curso

Tema	Contenido	Cursos	Etapa 1 Inicio	Etapa 2 Desarrollo Teórico Práctico	Etapa 3 Uso de Pocket PC	Etapa 4 Cierre
La electricidad NM 1	Guía 1: Los Imanes	1º B	Sí	Sí	No	No
		1º E	Sí	Sí	Sí	No
	Guía 2: Magnetismo, corriente eléctrica y cargas en movimiento.	1º B	No	Sí	Sí	No
		1º E	No	Sí	Sí	No
	Guía 3: Un efecto del movimiento relativo. El generador eléctrico.	1º B	Sí	Sí	Sí	No
		1º E	Sí	Sí	Sí	No
	Guía 4: La energía eléctrica.	1º B	No	Sí	Sí	No
		1º E	Sí	Sí	Sí	No
El Calor NM 2	Guía 1: La Temperatura	2º J	No	Sí	No	No
	Guía 2: Energía calórica y materiales	2º J	No	Sí	No	No
	Guía 3: Transmisión del calor.	2º J	Sí	Sí	Sí	No
	Guía 4: Cambio de fase. Roce y sentido térmico.	2º J	Sí	Sí	Sí	No
	Guía 5: Conservación de la energía.	2º J	No	Sí	Sí	No

Como se observa en la tabla la etapa de la clase que fue mejor acogida y desarrollada por los profesores en la aplicación de las guías fue el **desarrollo teórico práctico**, el cuál ocurre en todas las clases realizadas. En el otro extremo, ninguna de las clases realizadas respetó la etapa de **cierre** de la actividad, lo que se debe a principalmente la mala gestión del tiempo del profesor. En prácticamente todas las clases el cierre se correspondió con el fin de la clase, lo que impidió la elaboración final de la materia que en las guías se sugería.

Más específicamente se observó que en general los profesores en la **etapa de Inicio** no realizan una presentación formal de los objetivos donde se les explique a los alumnos cuáles van a ser los aprendizajes que ellos deben alcanzar al finalizar la clase. Sin embargo, en seis oportunidades introdujeron la materia destacando los antecedentes históricos relacionados con el contenido de la clase.

En relación a la **etapa teórico- práctica**, pese al cumplimiento en un 100% de lo propuesto por la guía, se evidencian vacíos teóricos importantes. Esto se debe a que los profesores en general realizaron un manejo concreto y específico de contenidos refiriéndose sólo a los conceptos que se mencionan en la guía, sin explicitar uniones más sutiles entre ellos. Uno de los profesores mostró un mejor desempeño en este sentido, logrando complementar su presentación teórica con contenidos que no aparecían en la guía, una mejor organización de los tiempos, utilizar otros recursos, como la pizarra, y realizar mayores interacciones con los alumnos para resolver dudas.

La actividad práctica, según los propios profesores, no es una forma de trabajo realizada frecuentemente en sala de clases ya que en general se realiza en el laboratorio, de manera que esta actividad fue una innovación que se estaba realizando en las metodologías que utilizan ambos profesores en sala. Durante las primeras clases con los primeros medios fue posible contar con los materiales, los que fueron compartidos por ambos profesores. Luego los experimentos fueron dibujados en la pizarra o simplemente se recurrió a la explicación oral por parte del profesor, ya

que no se contaban con los materiales en el colegio. La situación anterior se debe a una descoordinación de los profesores quienes deberían haber informado al equipo de esta carencia.

En la **Actividad con Pocket PC** un alto número de los alumnos se mostró ordenados y trabajando en sus grupos. Respecto al apoyo y supervisión por parte del profesor se observó escaso o nulo apoyo a los alumnos y un bajo incentivo a realizar consultas o resolver dudas. La grilla la revisaban mientras ejecutaban la tarea, haciendo un análisis general de la actividad que realizaban los grupos, y de las preguntas que fueron mal contestadas por ellos. Sin embargo, pese a este análisis, no existió apoyo ni devolución hacia los alumnos en este momento.

Las fallas técnicas que se presentaron fueron principalmente de baterías, lo cual ocasionó problemas de conexión a la red y de pérdida de contacto con el master mientras se realizaba la actividad. Estas situaciones se trataron de solucionar a la brevedad, sin embargo, esto implicó tiempo de dedicación por parte de los profesores en la primera parte de la actividad. Las razones por las que algunas actividades con PDAs no se realizaron fueron la falta de tiempo y descoordinación en la carga de las actividades al master.

En la etapa de **Cierre**, de acuerdo a lo sugerido por la guía se esperaba que el profesor revisara junto a los alumnos las preguntas que habían presentado mayor nivel de dificultad, sin embargo esto no lo hizo ningún profesor en sus clases. Las razones que los profesores daban era la falta de tiempo y el apuro que tenían los alumnos por salir de clases.

A partir de la segunda clase, a cada profesor se le llevó el registro de la grilla de trabajo colaborativo realizado en la clase anterior, de manera que se revisaran las preguntas con mayor grado de dificultad o los conceptos que no habían quedado claro en los alumnos. Sólo en una oportunidad este material fue considerado y trabajado con los alumnos al inicio de la clase como repaso. Uno de los profesores transformó los resultados de las grillas en una nota que iría al libro.

4.2.9 Capacitación segundo semestre en Antofagasta

El día **19 de Octubre de 2005** se realizó una jornada de capacitación en el Sistema de Administración de Contenidos de la base de datos, para los liceos de Antofagasta.

El objetivo principal de esta instancia fue capacitar a los profesores en el uso del Sistema de Administración de Contenidos, que permite a los profesores ingresar sus propias preguntas al sistema web para trabajar con éstos usando las PDAs.

La sede de capacitación fue el Liceo Domingo Herrera en una sala equipada con 10 computadores. Participaron todos los profesores, antiguos y nuevos en el proyecto, de los Liceos Oscar Bonilla y Domingo Herrera. Hubo una asistencia del 100% de los profesores del liceo Oscar Bonilla y de un 90% de los profesores del liceo Domingo Herrera. En total se capacitaron 15 profesores.

Tabla 21: Número profesores participantes Capacitación Antofagasta

	Física	Química	Biología	Matemáticas	Lenguaje	Historia
<i>Liceo Oscar Bonilla.</i>	3	1	0	2	0	2
<i>Liceo Domingo Herrera.</i>	1	1	1	2	1	1
TOTAL	4	2	1	4	1	3

En un comienzo la capacitación estaba planificada para ser realizada en dos instancias principales: una de corte más teórico y otra de corte práctico. El paso teórico estaba preparado en base a 3 presentaciones que pretendían ser proyectadas, una introductoria, una relacionada con la organización de contenidos en la base de datos y una con sugerencias e indicaciones para la construcción de preguntas. El paso práctico contaba con dos partes: una basada en la proyección del proceso completo de ingreso de pregunta, de manera de mostrar a los profesores todos los pasos, y otra de ejercitación de los profesores en el ingreso de preguntas. Sin embargo la capacitación comenzó con algunos inconvenientes, el proyector de video solicitado falló, por lo que no se siguió la planificación.

Finalmente se decidió centrar la parte teórica en la revisión conjunta del manual, ahondando en algunos conceptos relevantes, para luego entrar directamente en el trabajo práctico. Éste se trabajó en parejas en los computadores, leyendo el manual y siguiendo cada uno de los pasos. Trabajaron en el editor de preguntas ingresando enunciados y opciones previamente determinadas. Se realizó un apoyo individualizado, paseándose por cada grupo y orientándolos en sus dudas.

Los profesores mostraron su satisfacción una vez logrado el objetivo de ingresar una pregunta con sus respectivas alternativas e imágenes. Y estaban agradecidos de la herramienta que se les estaba entregando.

Como cierre se reflexionó sobre la importancia de revisar muy exhaustivamente la información que ya está en la base de datos, para no agregar más de lo mismo, sino hacer un trabajo que sea un aporte creativo que complemente lo ya entregado por Edunova. De la instancia de reflexión los profesores se fueron rápidamente a una reunión por lo que fue imposible aplicar la encuesta de evaluación.

4.2.10 Seminario Final

El día 27 de diciembre en el Campus San Joaquín de la Universidad Católica se realizó el Seminario de cierre de la experiencia. Los objetivos de esta instancia fueron generar un espacio de reflexión y evaluación en torno a los logros alcanzados y presentar los resultados obtenidos de las distintas evaluaciones realizadas. Para esto se contó con la asistencia de profesores y un jefe de UTP de los colegios participantes del Proyecto Enlaces móvil 2.0.

4.2.10.1 Participantes

Los establecimientos participantes fueron Liceo Politécnico San Luis, Liceo Polivalente Sergio Silva Bascañan y Colegio Politécnico Eyzaguirre. A continuación se presenta una tabla con el total de profesores por sector de aprendizaje de cada establecimiento.

Tabla 22: Profesores participantes seminario final.

Establecimiento	Profesores						UTP
	Física	Química	Biología	Matemáticas	Lenguaje	Historia y Cs Sociales	
Liceo San Luis.	1	0	0	2	1	1	1
Liceo Sergio Silva Bascuñan.	1	0	0	1	2	0	0
Liceo Politécnico Eyzaguirre.	1	1(*)	0	0	0	0	0
TOTAL	3	1	0	3	3	1	1

* Este profesor corresponde al mismo que está contabilizado en Física.

4.2.10.2 Metodología

Para cumplir los dos objetivos planteados para el seminario, se realizaron 6 actividades.

- 1) **Aplicación de encuesta:** A todos los asistentes se les aplicó una encuesta similar a la que se aplicó a los alumnos participantes. La idea de esta encuesta era recoger a nivel general la percepción de los profesores del proyecto de manera de poder compararla y mostrarle a los profesores la comparación con la opinión de los alumnos (Anexo 6).
- 2) **Dinámica:** El objetivo de la dinámica fue realizar una actividad lúdica previa al focus de manera de soltar los ánimos. Además con esta actividad se mezclaron los profesores de asiento permitiendo así separar a los que venían de un mismo establecimiento disminuyendo la posibilidad de que se generaran pequeños grupos de conversación aparte del grupo focal.
- 3) **Grupo Focal General:** Con todos los asistentes reunidos en un mismo grupo se realizó una conversación orientada a rescatar la percepción de los profesores respecto del sistema ofrecido por el proyecto. En este se intentó rescatar la evaluación que realizaban respecto de (Anexo 7):
 - Los contenidos de la base de datos.
 - El funcionamiento del sitio web
 - El modelo de integración a la planificación propuesto por el proyecto.
 - El trabajo en sala, su organización, funcionamiento de la tecnología y debilidades y fortalezas de las actividades.
 - De la actividad colaborativa específicamente sus fortalezas y debilidades, grilla y discusión de los alumnos.
 - De la actividad Evaluativo, las herramientas entregadas y el uso de los resultados.

La duración del Focus fue de 1 hora 10 minutos y se desarrolló en un ambiente participativo, donde expusieron sus comentarios, contaron acerca de su experiencia dando a conocer tanto sus éxitos como sus dificultades en la implementación, en cada uno de los sectores de aprendizaje. En general los profesores se manifestaron conformes con el proyecto, aún cuando reconocieron ciertas dificultades para su implementación. La información recolectada en este grupo focal se presenta en la sección 6.3.

- 4) **Presentación de resultados:** Apoyada en presentaciones de powerpoint (Anexo 27)
- 5) **Entrega de certificados de participación.**

4.3 Descripción detallada por establecimiento

A continuación se presenta una descripción de las distintas experiencias de implementación en las distintas ciudades y establecimientos, incluyendo un resumen de la forma en que se entregó apoyo a cada uno de ellos, y un detalle de la experiencia de trabajo con contenidos críticos llevada a cabo durante el segundo semestre del 2005.

4.3.1 Implementación en Isla de Pascua (V región) y Galvarino (IX región)

En Isla de Pascua y en Galvarino, como ya se mencionó, los modos de seguimiento debieron ser adecuados a la realidad geográfica de ellos, entregándose mayor autonomía en la implementación confiando en la existencia en cada uno de los establecimientos de un coordinador bastante motivado e involucrado con el proyecto. El seguimiento se realizó prioritariamente a distancia, incluyéndose algunas visitas. A continuación se describen a grandes rasgos la implementación en los establecimientos de Galvarino y de Isla de Pascua.

4.3.1.1 Liceo Lorenzo Baeza Vega (Isla de Pascua)

Descripción general del proceso.

El comienzo de la implementación en Isla de Pascua fue bastante dificultoso. El Liceo fue este año trasladado de lugar a una nueva construcción más alejada de la ciudad. Este nuevo establecimiento a comienzos del año escolar aún se encontraba en construcción por lo que habían espacios, como la sala de computación, que funcionaron durante el primer semestre en un espacio provisorio (biblioteca).

Uno de los aspectos principales que dificultó el comienzo de la implementación fue la demora en la instalación de Internet. En el establecimiento antiguo el año 2004 los profesores contaban con una conexión exclusiva para utilizar con el proyecto lo que facilitaba la planificación de las clases y aumentaba la velocidad de bajada de actividades. Por la nueva ubicación del liceo fue imposible contar con este tipo de instalación.

Una vez que se contó con red en el colegio se comenzó a instar el inicio de la implementación pero los profesores y coordinador comentaban que el acceso a Internet era muy lento y que el trabajo en ella les quitaba mucho tiempo. Además todos los cambios producidos en el Liceo al parecer tenían a los profesores centrados en otro tipo de actividades lo que hacía que dejaran de lado el comienzo de la implementación de este proyecto.

Frente a esta realidad se planificó una visita de parte del equipo del proyecto al Liceo para impulsar el inicio y para ver cómo eran las nuevas condiciones en las que se estaba trabajando. La visita se realizó entre el 2 y el 5 de mayo. En esta se realizaron reuniones con los profesores y directivos del colegio, se realizó la evaluación previa con el objetivo de motivar y acelerar el comienzo de la implementación (para poder después comparar resultados) y se pensó con ellos en las mejores maneras para enfrentar la implementación.

Quedó en evidencia en la visita realizada que la conexión con el continente con la que trabajan efectivamente era muy lenta, lo que dificultaba el trabajo de planificación de los profesores principalmente en la creación de actividades y la bajada/subida de la información a los master.

En general los profesores que se vieron involucrados en el proyecto el año anterior se mostraban interesados en volver a participar, pero frente a las dificultades de compleja solución (como el caso de la red de Internet) tendieron a dejar de lado el proyecto y a no utilizarlo con la continuidad que se esperaba.

La cantidad de usos dados a la tecnología fueron durante todo el año muy escasos, principalmente en el ramo de física. Sólo el profesor de Matemáticas, quien también asumió el rol de coordinador pedagógico, dio un uso mayor a las máquinas, aún cuando éste fue lejos de sistemático.

Respecto de la iniciativa presentada por el Liceo de integrar al proyecto el ramo de Rapanui, ésta tampoco rindió los frutos esperados. Luego de la visita desde Santiago se impulsó el ingreso de preguntas de este sector a la base de datos ayudando en la publicación de las estructuras de

contenidos. Luego de esto se dio el paso al profesor del ramo para que ingresara las preguntas que había preparado lo que durante todo el año no sucedió.

Debido a los pocos cambios que se dieron durante toda la implementación en la isla durante el 2005, se programó una segunda visita con el fin de evaluar la continuidad del proyecto en el establecimiento. En esta visita se realizaron reuniones con los profesores, directora y coordinadora de UTP, quienes relevaron los alcances del proyecto y el interés de continuar en él. Considerando lo anterior se llegaron a acuerdos para mejorar la conexión a Internet en la eventual próxima implementación. Estos acuerdos se basaron en el aumento de compromisos en los distintos actores, no sólo mantener el compromiso del profesor coordinador de matemáticas: relevar los roles de supervisión y seguimiento de la directora, aumentar el acompañamiento y apoyo en la gestión de la coordinadora de UTP, aumentar el apoyo en sala del soporte técnico y motivar mayormente dentro del establecimiento el uso de los distintos profesores. Aproximadamente un mes después de la visita se comunicó con el equipo del proyecto el encargado de educación de la Municipalidad informando que el establecimiento no seguirá el año siguiente implementando el proyecto.

Características del apoyo entregado

Tabla 23: Características apoyo Lorenzo Baeza Vega

Criterio	Liceo Lorenzo Baeza Vega (Isla de Pascua)
Seguimiento remoto	Se realizó un análisis de los usos a través del registro automático de las máquinas con frecuencia semanal y luego quincenal, en el que se evidenció un serio desuso de las máquinas.
Comunicación con Establecimiento	La comunicación con el establecimiento se establecía directamente con el coordinador, quién a la vez participaba como profesor de matemáticas del proyecto. Como medios prioritarios se utilizó Internet y teléfono. Sin embargo mantener constancia en la comunicación fue bastante dificultoso debido a la mala conexión a Internet, el acceso a sólo un teléfono en todo el establecimiento y el poco tiempo libre del coordinador en el Liceo. Como remediales para solucionar este problema se intentó utilizar chat, comunicarse con el soporte técnico y, en última instancia se estableció contacto con la directora. Ninguna de estas soluciones resultó efectiva para construir un sistema de comunicación fluido y eficiente.
Apoyo tecnológico	Aún cuando no se presentaron problemas específicos de las máquinas, la comunicación con el soporte, para solucionar problemas en general y realizar actualizaciones, fue expedita y clara.

4.3.1.2 Gregorio Urrutia (Galvarino).

Descripción general del proceso.

El Liceo Gregorio Urrutia implementó el proyecto desde el año 2003. Durante el 2004, gracias a financiamiento otorgado por Enlaces, se realizó un seguimiento a cargo de la Universidad de la Frontera. Conforme a la alta experiencia en el trabajo con tecnología de este establecimiento, para el año 2005 la implementación a realizar fue definida como de alta autonomía. Esto quiere decir que el Liceo implementó el proyecto de forma independiente, recibiendo apoyo en el caso de necesitarlo y comunicando los avances al equipo del proyecto mediante contacto a distancia. Este modelo de funcionamiento fue posible gracias al compromiso del coordinador del proyecto, quien fue el encargado de gestionar los usos dentro del establecimiento, apoyar a los profesores con menor experiencia, dar a conocer los avances en la implementación al equipo del proyecto, etc.

Durante la implementación se realizaron 3 visitas. Una primera visita, llevada a cabo en abril, fue definida como el lanzamiento de la implementación 2005. Ésta fue realizada por el director del proyecto, Miguel Nussbaum, quien realizó reuniones con los profesores y dirección, con el alcalde, y una visita a una clase con uso de PocketPC. En estas reuniones quedó en evidencia un gran entusiasmo con el proyecto por parte de los directivos y del coordinador. Estos comentaron que veían en las máquinas una herramienta para enfrentar la apertura de un nuevo colegio subvencionado que competía por los mismos alumnos. Mencionaron que tenían la idea de trasladar las máquinas a un colegio rural de la comuna del cual provenían gran parte de los alumnos del colegio para trabajar con octavos básicos, para lo cual ya habían conseguido financiamiento y alguien que se hiciese cargo de este traslado. También se mencionó el uso de las máquinas para el reforzamiento de PSU en la jornada vespertina.

La segunda visita se realizó para la finalización del primer semestre. Ésta tuvo como objetivo ver los avances en la implementación, el funcionamiento con un apoyo fundamentalmente a distancia y aplicar encuestas de opinión a los alumnos. Se realizó una entrevista con el director y coordinador pedagógico de la institución, en la cual quedó en evidencia la buena integración que existe en el Liceo de las máquinas y la percepción positiva que se tiene en general del proyecto. El comienzo de la aplicación en los establecimientos rurales se pospuso hasta la entrega de contenidos para octavo básico por parte del proyecto.

Por último, se realizó una visita al término del año escolar para realizar las evaluaciones finales de la implementación y de resultados en los alumnos. Se realizaron evaluaciones de física a los segundos medios, aplicaciones de encuestas de opinión a los alumnos respecto del proyecto y una entrevista con el director y el coordinador del proyecto. En esta última se confirmó la percepción positiva del proyecto, de su implementación y bastante optimismo respecto de sus resultados. Respecto del trabajo a realizarse con las escuelas rurales de la región, mencionaron que los profesores ya habían sido capacitados y que las maletas habían sido llevadas a una escuela para trabajo con alumnos, en grupos pequeños. Ya habían ocupado las nuevas preguntas de básica (7º y 8º, lenguaje y matemática), sin embargo este trabajo aún no era sistemático debido a la poca cantidad de preguntas que fueron propagadas durante el período.

En general en el establecimiento, al referirse al apoyo recibido desde el equipo de la Universidad y las posibles dificultades que presenta el apoyo a distancia, se mostraron conformes con la atención que han recibido, destacando la buena voluntad de todos los que les han ofrecido soporte. Esto fue particularmente importante durante el segundo semestre ya que se presentaron algunos problemas técnicos relacionados principalmente con la subida de información – resultados a la base de datos. Éstos fueron acogidos directamente por el equipo de soporte del proyecto, quien asesoró a distancia en la búsqueda de soluciones al coordinador del establecimiento. Éste último se mostró muy competente y comprometido siempre con la búsqueda de soluciones, generando plena confianza de la buena gestión y cuidado del recurso en el establecimiento.

Características del apoyo entregado

Tabla 24: Características apoyo Gregorio Urrutia

Criterio	Liceo Gregorio Urrutia (Galvarino)
Seguimiento remoto	Se realizó un análisis de los usos a distancia con una frecuencia semanal en un comienzo y luego quincenal en las que se evidenció un uso sistemático con los cursos definidos en un comienzo y usos no sistemáticos con otros cursos.
Comunicación con Establecimiento	La comunicación con el establecimiento se realizó directamente con el coordinador del proyecto quién, a su vez participó como profesor de matemáticas. El contacto se realizó de dos maneras. El contacto vía e-mail fue el que mantuvo constancia en la comunicación..Aún cuando en un comienzo fue difícil mantenerla, finalmente se acordó establecer en un comienzo una comunicación semanal por esta vía. Esta periodicidad fue

Criterio	Liceo Gregorio Urrutia (Galvarino)
	disminuyendo llegando al segundo semestre a ser una comunicación mensual. El contacto telefónico se realizó en casos en los que se requerían respuestas prontas o entrega de información urgente. Ambos sistemas de comunicación resultaron ser bastante efectivos.
Apoyo tecnológico	Existieron durante la aplicación problemas relativos al software los que fueron comunicados con prontitud al equipo de Santiago el cuál entregó respuestas eficientes a través de un canal de comunicación directo con el soporte técnico.

4.3.2 Implementación en Antofagasta

En Antofagasta la implementación 2004, pensada en conjunto con la Universidad de Antofagasta a petición del equipo del proyecto Enlaces, no fue muy bien evaluada. Faltó mayor seguimiento en terreno y apoyo que en términos formales era de responsabilidad de la unidad ejecutora de Enlaces de la Universidad de Antofagasta. Debido a esto, la poca independencia, principalmente de uno de los establecimientos que implementaron el 2004, y la eventual incorporación de dos establecimientos más durante el segundo semestre, se decidió mantener un apoyo cercano, generando un equipo de terreno en esa ciudad. Este equipo funcionó con un modelo de implementación bastante similar al que funcionó en Santiago. Con este modelo se entregó a los profesores apoyo cercano durante la primera etapa de implementación, acompañándolos a la sala de clases, apoyando en función de las necesidades manifestadas por los mismos en el uso de la base de datos y haciendo seguimiento cercano de los usos que se dieron durante toda la implementación. A continuación se presenta una descripción general de la implementación en cada uno de los establecimientos participantes.

4.3.2.1 Domingo Herrera (B-13)

Descripción general del proceso

El Liceo Domingo Herrera tuvo durante el año 2005 una implementación bastante particular, principalmente por la distribución de roles distinta a la de los demás establecimientos. Desde el comienzo de la implementación en el año 2004 se decidió que el coordinador del proyecto sería el profesor de Física que se incorporó durante ese año. Esta decisión se tomó debido al gran interés y motivación para impulsar su desarrollo y alcances que éste mostró con el proyecto. Además la soporte técnico fue considerada un apoyo indirecto. Si bien estuvo al tanto de todo lo tecnológico y las actualizaciones respectivas, no adquirió el rol de entregar apoyo al profesorado, ya que, al igual que el coordinador, también es profesora de aula. A falta de este apoyo fue el mismo coordinador el que se hizo cargo de esta responsabilidad, acompañando a los profesores que lo requirieran en función de sus posibilidades.

Dentro de la sala de clases se dio una situación más similar a la de otros establecimientos. Los distintos profesores mostraron distintas aproximaciones y manejo de la tecnología. Por un lado, el profesor coordinador del proyecto mostró un buen manejo de la tecnología y en sus clases combinó de buena manera la entrega de contenidos en forma tradicional y la ejercitación con PocketPC. El resto de los profesores, por otro lado, mostraron en general menor sistematicidad en el uso de la tecnología y menor manejo de esta, requiriendo mayor apoyo del equipo. Se vieron más complicados con ciertos problemas técnicos menores, solucionables dentro de la sala, aún cuando mostraron un cierto grado de confianza y manejo tecnológico base para una buena clase.

Los alumnos, por su parte, mostraron un muy buen manejo de la tecnología, principalmente por el hecho de que todos tuvieron contacto con ésta desde el 2004 y con relativa sistematicidad. Se mostraron muy cómodos con ella y el uso constante no repercutió en una pérdida el interés.

Los directivos se mostraron muy motivados con el trabajo que se estaba realizando con los Pocket PC. Manifestaban observar cambios importantes tanto en los alumnos como en los profesores. Este interés llevó a que a principios del segundo semestre se manifestara la intención de ampliar el proyecto dentro del establecimiento. Por un lado, se consideró importante utilizar el recurso con el objetivo de incrementar los puntajes en el próximo SIMCE 2006 para lo cual se incorporó a profesores que están trabajando en los cursos de NM1 en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas. También se incorporaron profesores del mismo nivel en las asignaturas de Historia y Ciencias Sociales y Química. Y, por otro lado, con el objetivo de utilizar las máquinas en el apoyo de PSU se incorporó a NM3 y NM4 en el subsector de Química.

El coordinador pedagógico del proyecto, el profesor de Física, fue también un gran impulsor de esta iniciativa. A él principalmente se acercaron los profesores nuevos y en la medida de sus tiempos libres y disponibilidad de horario aprendieron el uso de los PocketPC.

Con el buen recibimiento que tuvo la ampliación del uso de la tecnología a otros sectores y la intención de mantenerla, a final de año la directiva comenzó a planificar el próximo año con esta herramienta, manifestando la intención de pedir a la Corporación Municipal más máquinas para cubrir la demanda del profesorado y algunas horas extras para los profesores que trabajen con éste sistema.

Características del apoyo entregado

Tabla 25: Características apoyo Domingo Herrera

Actividad	Liceo Domingo Herrera B-13 Antofagasta
Apoyo tecnológico	El apoyo tecnológico tuvo un canal fluido, principalmente con el profesor coordinador, más que con el soporte tecnológico del establecimiento. Este canal permitió la rápida solución de problemas presentados.
Seguimiento remoto	Los registros mostraron un uso sistemático, principalmente en el profesor de física, lo que permitió disminuir las visitas de apoyo a la gestión y al seguimiento en el establecimiento.
Apoyo en sala en las primeras aplicaciones.	Los profesores fueron apoyados en sus primeras aplicaciones. Asesorados en los usos de los PocketPC dentro de la sala y se les dio algunas pautas para llevar a cabo su clase con tecnología en forma óptima.
Apoyo en sala en el resto de la aplicación.	Al profesor de física prácticamente no se le dio apoyo en sala debido a su buen manejo y soltura con la tecnología. Al resto de los profesores el apoyo se definió en función de sus necesidades.
Apoyo al uso de la base de datos	La base de datos fue manejada por los profesores en forma rápida. No necesitaron de mayor apoyo luego de la capacitación inicial.
Apoyo a la gestión y coordinación en el colegio	En el liceo la coordinación tuvo una baja participación. En general confió en su profesorado y que el proyecto fluiría sin dificultades. Las actividades de apoyo a la gestión se centraron en la coordinación con el profesor más involucrado en el proyecto

4.3.2.2 Oscar Bonilla (A-26)

Descripción general del proceso

La implementación en el establecimiento A-26 se vio marcada por dos dificultades principales. Por un lado existió durante toda la implementación un temor generalizado dentro del establecimiento

por la seguridad del material. A comienzos de la implementación existió una demora en la entrega de las maletas al establecimiento debido a que éste sufrió un asalto. La Corporación Municipal consideró que no se contaba con dispositivos de seguridad que permitieran dejar las máquinas en él, lo que llevó a la preparación de una sala con los mecanismos adecuados para proteger el material.

Además de la amenaza externa los profesores sintieron durante toda la implementación la amenaza al interior del establecimiento, temor a que los propios alumnos robaran una máquina, lo que los llevó a trabajar en una sala especial. Los PocketPC no iban a las clases sino son los alumnos los que se trasladaban a un aula especial. Estas aulas se manejaban con llave y eran de uso restringido. Este temor no fue necesariamente infundado. Frente a la insistencia del equipo de trabajar dentro de la sala de clases en una oportunidad se intentó llevar los PDA a la sala, demostrándoles confianza a los alumnos. Lamentablemente en esa oportunidad efectivamente se extravió una máquina que apareció sólo una semana después, luego de múltiples interrogatorios. De este hecho tan negativo se obtuvieron muchas lecciones positivas. El Liceo realizó muy buenas gestiones, crearon un clima de confianza para que se dijera la verdad y lograron cambiar la actitud negativa del alumno por una positiva, que fue reconocer el error y entregar la máquina. Pero luego de esa situación Dirección impuso que las clases se siguieran haciendo en su recinto protegido.

La segunda dificultad general de la implementación fue la poca constancia de los profesores en la aplicación del proyecto. Los profesores argumentaron problemas de tipo personal que les hacían difícil trabajar en el proyecto, falta de tiempo para preparar las clases y la percepción de que dentro de la sala de clases se pierde mucho tiempo entregando y recogiendo las máquinas. Además dentro del establecimiento durante toda la aplicación se observó una falta de políticas claras respecto al uso de los PDA, la ausencia de un coordinador pedagógico alineado con el proyecto que motivara y a la vez fiscalizara el trabajo y un compromiso más fuerte de la directiva, quienes se mostraban más preocupados de los problemas sociales y económicos que rodean a sus alumnos, que de los aspectos pedagógicos. Debido a esta constante subutilización del recurso se decidió en el segundo semestre incorporar a otros docentes del establecimiento, sumándose dos profesores de Historia y Ciencias Sociales y uno de Química. Ellos tenían la disponibilidad de horario y el interés de incorporarse. Con este grupo de profesores nuevos se realizaron capacitaciones iniciales y se les acompañó y apoyo en sus primeras clases.

Una de las principales fortalezas del establecimiento fue el soporte técnico. Este mantuvo durante toda la implementación un gran compromiso y prestancia para apoyar al profesorado en su trabajo con las máquinas. Además este resultó muy capaz de manejar la tecnología lo que, unido con su gran motivación, permitió incorporarlo en capacitaciones posteriores que se han realizado con establecimientos nuevos de la Corporación de Educación.

Por último, los alumnos se mostraron motivados, se sintieron favorecidos dentro del grupo escolar y a su vez agradecidos por contar con la tecnología en sus clases. Fueron un motor para que sus profesores trabajaran en mayor cantidad con la tecnología. En general captaron rápidamente el manejo de las máquinas y no tuvieron problemas en ese aspecto. Se observó, eso si, a algunos alumnos con dificultades para trabajar en forma grupal y con una discusión más bien pobre.

Características del apoyo entregado

Tabla 26: Características apoyo Oscar Bonilla

Actividad	Liceo Oscar Bonilla A-26 Antofagasta
Apoyo tecnológico	Se contó con un apoyo tecnológico eficiente y oportuno. La

Actividad	Liceo Oscar Bonilla A-26 Antofagasta
	comunicación con los soportes técnicos de Santiago fue fluida lo que permitió resolver los problemas tecnológicos a tiempo.
Seguimiento remoto	A través de estos registros se analizó el uso de la tecnología de cada profesor y se definieron las necesidades de apoyo de cada uno de ellos.
Apoyo en sala en las primeras aplicaciones.	Todos los profesores del liceo fueron acompañados y apoyados en sus primeras clases. Algunos también en sus segundas, según el manejo y las necesidades de cada profesor.
Apoyo en sala en el resto de la aplicación.	El apoyo en clases fue cada vez menor: Los profesores que comenzaron su participación el primer semestre, durante el segundo prácticamente no requirieron apoyo en la sala de clases.
Apoyo al uso de la base de datos	En general los profesores entendieron rápidamente el uso de la base de datos. Los profesores que lo requirieron recibieron colaboración en su momento.
Apoyo a la gestión y coordinación en el colegio	Se realizaron las gestiones necesarias para apoyar la coordinación en el establecimiento a través de la coordinadora de UTP, pero resultó difícil comprometer en el trabajo autónomo a la dirección.

4.3.3 Implementación en Santiago

4.3.3.1 Sergio Silva Bascuñán

Descripción general del proceso

La implementación en el Liceo Sergio Silva Bascuñán se dividió en dos etapas que se caracterizaron por el grado de autonomía con el que se implementó el proyecto en el establecimiento. En un primer momento se entregó apoyo directo a los profesores en la sala de clases y se realizaron visitas de manera periódica para ver avances en la implementación. El progresivo aumento de la autonomía llevó a que en el segundo semestre se pasara a una fase de implementación en la cual el apoyo se entregó prioritariamente a distancia.

Dentro del establecimiento se contó durante todo el proceso de implementación con un gran compromiso de los actores involucrados. El soporte técnico resultó ser un eje fundamental tanto en el apoyo a profesores como en el cuidado y gestión de las máquinas. Éste se mostró sumamente eficiente, comprometido y capaz de manejar la tecnología, cumpliendo con los roles asignados (carga oportuna de las baterías de las máquinas, organización de la entrega del recurso en la sala, disponibilidad para el apoyo a profesores y carga de las actividades en los PocketPC).

Aún cuando también se contó con un alto compromiso con el proyecto por parte de la dirección, se reconoció una debilidad en torno al monitoreo del proyecto a un nivel más pedagógico. En general el monitoreo que se realizó estuvo basado principalmente en la cantidad de usos más que en la forma en que la herramienta se usa. Esto se debió a la falta de tiempo que en general tiene el coordinador pedagógico para reunirse con los profesores y observar clases en la sala, ya que, además de ser coordinador de proyectos dentro de la escuela y ser jefe técnico, tiene horas de docencia. El monitoreo centrado en la cantidad de usos no resultó ser muy eficiente e incluso en algunos casos resultó contraproducente ya que alentó el uso de la tecnología "sin sentido". En una reunión con el director, al respecto se comentó la necesidad de cambiar este tipo de monitoreo para el próximo año y la necesidad de contar con mayores recursos hora para esta supervisión.

Los profesores mostraron en general distintos niveles de compromiso y aceptación de la tecnología, aún cuando todos ellos manifestaron durante todo el año la motivación por participar y trabajar con el material. Las diferencias en el compromiso con el trabajo se observarán más

adelante en la cantidad de usos que cada profesor le dio al recurso con cada uno de los cursos con los que trabajó.

El principal problema que manifestaron los profesores en lo que guarda relación con su participación en el proyecto fue la falta de tiempo. Por un lado, algunos profesores (principalmente los de lenguaje) manifestaron requerir más tiempo para planificar sus clases y, principalmente, ingresar nuevos contenidos a la base de datos. Con la apertura del sistema, realizada a finales del primer semestre, los profesores sintieron que se les abrió una gran oportunidad de trabajar con contenidos que les hicieran más sentido, y la imposibilidad de tomarla les resultó bastante frustrante, haciendo que en algunos casos las máquinas se utilizaran sólo por cumplir con el calendario.

Por otro lado, la profesora de física manifestó una preocupación diferente respecto del tiempo: la integración de la tecnología en el poco tiempo que tiene disponible para la asignatura. Por lo anterior, su expectativa fue que el recurso se adecuara a todos los procesos de enseñanza en la sala de clases, principalmente a los procesos de instrucción, y que no se encontrara con problemas técnicos que atrasaran más su trabajo. Esto llevó a que la profesora diera énfasis al uso de actividades de tipo presentación durante el primer semestre (centrarse en el uso instruccional de las máquinas) y a las evaluaciones durante el segundo (actividad que le provocaban mayor seguridad respecto de su funcionamiento).

Los alumnos por su parte, en una encuesta realizada al finalizar el primer y el segundo semestre manifestaron una opinión positiva respecto del proyecto en el liceo. Según los profesores esta evaluación en general positiva se mantuvo hasta el final de la implementación. Los resultados de la encuesta se verán más adelante.

Las máquinas a nivel técnico mostraron en general un buen funcionamiento a lo largo de todo el período, existiendo sólo un problema con las baterías durante el mes de mayo que fue solucionado por el equipo del proyecto, sin volverse a repetir y sin repercutir en la implementación normal del proyecto.

Características del apoyo entregado

Tabla 27: Características apoyo Sergio Silva Bascuñan

Actividad	Sergio Silva
Apoyo tecnológico	Existió un canal fluido de comunicación entre soportes técnicos del colegio y del proyecto lo que permitió una rápida información sobre dificultades técnicas. La respuesta del equipo a estos problemas fue oportuna en tanto ningún problema técnico significó detención de las actividades.
Seguimiento remoto	A partir del mes de mayo se realizó un análisis de los usos de la tecnología de cada profesor con una frecuencia semanal. A partir de esta información se ha organizado el apoyo en sala de clases, el apoyo a la gestión del proyecto dentro de la escuela y la realización de reuniones conforme se consideró necesario.
Apoyo en sala en las primeras aplicaciones.	Se acompañó a todos los profesores de los distintos ramos en la primera clase con el uso de PocketPC y a las primeras dos clases a la profesora de física (clase de presentación del proyecto y primera clase planificada por ella para el uso de los PocketPC).
Apoyo en sala en el resto de la aplicación.	Durante el primer semestre la profesora de física requirió un apoyo relativamente fuerte en la sala de clases, principalmente debido a dificultades con el manejo de la tecnología y su incorporación en la sala de clases. Luego este apoyo disminuyó conforme los avances de la profesora.
Apoyo al uso de la base de datos	En las primeras semanas de implementación se realizó una reunión de apoyo al trabajo en la base de datos. Durante el segundo semestre sólo se solicitó apoyo en el ingreso de

	preguntas, herramienta que la profesora de física no utilizó.
Apoyo a la gestión y coordinación en el colegio	Se mantuvo un canal de comunicación fluido con coordinador del colegio, entregándosele información acerca de los avances en los usos de los profesores.

4.3.3.2 San Luis

Descripción general del proceso

En el Liceo Politécnico San Luis, se inició el trabajo el día miércoles 6 de abril de 2005. Se entregaron las máquinas y se realizó una primera reunión de coordinación con jefes de UTP, profesoras y soporte técnico.

En un principio, el ritmo de implementación fue lento, lo cual estuvo relacionado principalmente a una falta de coordinación del soporte técnico con las profesoras y a circunstancias particulares de algunas de ellas. El desempeño del soporte técnico fue deficiente; si bien demostró buen manejo técnico, falló bastante en el cumplimiento del cronograma de uso en sala de clases y comunicación oportuna de los problemas, vía soporte en línea del proyecto. Sin embargo, gracias a la participación activa de las coordinadoras y al mayor compromiso de las profesoras, fue aumentando progresivamente el uso sistemático de las máquinas en el aula.

Se apreció una buena recepción del proyecto, tanto por parte de los alumnos como por parte del establecimiento. Los alumnos manifestaron interés y motivación en general. Por su parte, el establecimiento proporcionó los recursos necesarios (soporte técnico, acceso a Internet y computadores) para que las profesoras realizaran su trabajo adecuadamente.

Durante el primer semestre, las profesoras fueron mostrando un creciente interés y compromiso con el uso de las PDAs. Sin embargo, en Matemática y Lenguaje se presentó una situación preocupante: las profesoras mencionaban que los contenidos incluidos en la base de datos eran insuficientes y poco acordes a su planificación y estilo de ejercitación, que se planteaban como un desafío muy elevado para el nivel de sus estudiantes.

Por ello, se decidió abrir anticipadamente (previo a la capacitación oficial) la posibilidad que las profesoras ingresaran sus propios contenidos, lo cual fue muy bien recibido por ellas y puesto en práctica de inmediato. Gracias a que una de las docentes tenía gran manejo en computación, la transferencia de este sistema fue rápida y sirvió para que ella apoyara posteriormente a las otras dos profesoras en la creación de preguntas. Este hecho tuvo un impacto positivo, tanto en el incremento de los tiempos de uso, como en la motivación de las profesoras.

Como parte de las actividades de cierre de semestre en el mes de julio, los profesores de todos los establecimientos, fueron capacitados oficialmente en el sistema de administración de preguntas (SAC), en el cuál participaron igualmente las profesoras de este Liceo, para reforzar lo aprendido en forma particular.

El inicio del segundo semestre de implementación comenzó con la entrega de máquinas, dado que las máquinas se habían retirado del establecimiento durante las vacaciones de invierno para su mantenimiento.

En el segundo semestre, se incorporaron dos profesoras al proyecto, quienes sumaron 5 nuevos cursos, en los sectores de Lenguaje e Historia. Esta fue una iniciativa surgida desde el propio Liceo, a raíz de los informes mostrados en la segunda capacitación. Tanto la coordinadora como las profesoras participantes en esa oportunidad, consideraron que este recurso podía ser mejor utilizado, en términos de tiempos de uso. Esta iniciativa fue además muy bien recibida por el equipo del proyecto.

Las nuevas profesoras fueron capacitadas en terreno y las demás profesoras apoyaron este proceso, reuniéndose con ellas para facilitar el trabajo con el ambiente web. Este aspecto fue una iniciativa de las propias docentes, lo cuál también resulta destacable.

En cuanto a la utilización efectiva de las máquinas en sala de clases, se pudo apreciar un gran aumento en las horas de uso, durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Sin embargo, durante los meses de noviembre y diciembre el uso fue nulo, salvo por una sesión en el área de Física. En análisis posteriores, las profesoras manifestaron que durante la época de pruebas solemnes, para ellas era muy complicado utilizar las máquinas, ya que no tenían la seguridad que las máquinas alcanzarían a utilizarse finalmente en esa hora de clases. Frente a esa ambigüedad, prefirieron no usarlas.

En cuanto a aspectos relacionados con la utilización de las máquinas, las profesoras no manifestaron mayores problemas, a excepción de variadas descoordinaciones con el soporte técnico. Además, en el área de Matemáticas, específicamente, no pudo utilizarse debido a la ausencia por motivos de salud de una de las profesoras, lo cuál dificultaba especialmente el uso a su colega que se apoyaba fuertemente en ella para el ingreso de contenidos en el sistema web.

El deficiente desempeño del soporte técnico fue constante durante toda la implementación, a pesar de las intervenciones de la Jefa de UTP y de las opiniones de las profesoras, por lo cual se tomó la decisión en el establecimiento que el soporte no continuara durante el 2006.

Características del apoyo entregado

Tabla 28: Características apoyo San Luis

Actividad	San Luis
Apoyo tecnológico	En un comienzo el apoyo tecnológico contó con un canal fluido entre el soporte técnico del establecimiento y el del equipo, aún cuando existían problemas que no fueron oportunamente reportados. Estos problemas de comunicación aumentaron durante el segundo semestre dificultando el apoyo oportuno y la coordinación adecuada de la información.
Seguimiento remoto	Se realizó durante toda la intervención un análisis de los usos de la tecnología de cada profesor con una frecuencia semanal. A partir de esta información se ha organizado el apoyo en sala de clases, el apoyo a la gestión del proyecto dentro de la escuela y la realización de reuniones conforme se consideró necesario.
Apoyo en sala en las primeras aplicaciones.	Debido a problemas de horario, se priorizó el apoyo en sala de clases en la partida para la profesora que manifestaba mayor inseguridad. La profesora de Física, se mostró confiada para iniciar las primeras sesiones sólo con apoyo del soporte técnico, lo cuál fue reforzado, ya que ello fortalecería su percepción acerca de su propio desempeño.
Apoyo en sala en el resto de la aplicación.	El acompañamiento se definió en función de información recogida en distintas instancias, el cuál fue disminuyendo durante el segundo semestre
Apoyo al uso de la base de datos	Sólo se entregó frente a peticiones específicas de algunos profesores, siendo éstas bastante limitadas, prioritariamente durante el primer semestre y el segundo semestre en torno a la construcción de contenidos.
Apoyo a la gestión y coordinación en el colegio	Se ha mantuvo durante toda la implementación una comunicación constante con la jefe de UTP, a través de la cuál se hizo llegar información a las profesoras y se apoyó la coordinación de las actividades a realizar.

4.3.3.3 Eyzaguirre

Descripción general del proceso

La implementación en el colegio particular Eyzaguirre comenzó como una continuación de la implementación del año anterior, requiriéndose negociaciones con la directiva nueva que asumió a

principios de año. En un comienzo la directiva manifestó ciertas dudas respecto de su participación en el proyecto, refiriendo la necesidad de evaluar otros posibles proyectos a implementar.

El principal impulsor de la mantención del proyecto en el establecimiento fue el profesor de física, Sr. Dante González, quien fue parte de la implementación en el año 2004. El tuvo una importante participación en las primeras reuniones con la directiva, manifestando un gran compromiso con el proyecto. El asumió un rol de coordinador del proyecto en el establecimiento entregando, dentro de sus posibilidades, apoyo a los profesores en aula en la primera fase de la implementación. Por la experiencia anterior, este profesor no requirió de un apoyo intensivo dentro de la sala de clases en el inicio. El resto de los profesores contaron con este tipo de apoyo en un primer momento, aumentando progresivamente su autonomía.

La implementación durante todo el año estuvo marcada por dos grandes dificultades: la primera guarda relación con algunas dificultades técnicas que se presentaron durante la implementación; la segunda con problemas relacionados con el compromiso del establecimiento con el proyecto por parte de la directiva, coordinación pedagógica y soporte.

Respecto a las dificultades técnicas que se presentaron en la implementación, la principal fue el limitado acceso de los profesores a computadores con Internet, computadores que además contaban con un ancho de banda inadecuado para realizar las tareas de planificación. Debido a esto el trabajo de los profesores se hacía largo, frustrante e incluso en ecuaciones imposibles de llevar a cabo en el establecimiento. Este problema, pese a los múltiples acuerdos que se tomaron durante el proceso, nunca tuvo una solución satisfactoria.

Por otro lado, las máquinas presentaron problemas de baterías y de conexión, problemas que estaban relacionados uno con el otro. Frente a estos problemas las maletas fueron retiradas en dos oportunidades, en las que fueron evaluadas por el área de soporte técnico del proyecto. Éste determinó que algunas máquinas presentaban problemas de batería y otras sólo dificultades derivadas de negligencia en el momento de la carga. Pese al cambio de algunas máquinas y baterías defectuosas, los profesores manifestaron que durante el segundo semestre las máquinas tuvieron un comportamiento irregular, problema que no logró ser completamente solucionado.

Respecto de los problemas relacionados con el compromiso del establecimiento con el proyecto, se evidenciaron varias dificultades en el cumplimiento del rol de los distintos actores involucrados. El equipo de la Unidad de Apoyo Pedagógico (UAP) fue definido por el director como encargado de realizar la coordinación de los procesos que se realizarían en el colegio en relación al proyecto. Pese a reuniones realizadas para relevar el rol de esta unidad y su importancia en el proceso de implementación y apoyo pedagógico a profesores, las funciones no fueron plenamente cubiertas.

En relación al soporte técnico del colegio su apoyo a los profesores fue definido como llevar y retirar las maletas de la sala y luego dejarlas cargando en la sala de computación. Ésta definición dejó de lado la entrega de apoyo orientado a solucionar problemas técnicos, lo que afectó el desempeño de los profesores quienes, en ocasiones, ocuparon gran parte de la hora de su clase en solucionar situaciones que el soporte podría haber resuelto en menos tiempo.

Por otro lado, el soporte técnico mostró en algunas oportunidades negligencias en el cumplimiento de sus funciones, principalmente en lo que se refiere a la carga y transporte de las máquinas. Esto empeoró los problemas técnicos que antes se mencionaron y, obviamente, el desempeño de las máquinas en la sala de clases.

El trabajo de los profesores se vio bastante interferido por las dificultades antes mencionadas. Pese a que éstos se mostraban interesados y motivados por participar, la recarga académica, las dificultades para trabajar en el ambiente web y los problemas técnicos de las máquinas, fueron dificultando el trabajo con las PocketPC en aula, lo cual explica el descenso en uso de las máquinas.

Otro aspecto relevante del proceso 2005 fue la implementación durante Octubre y Noviembre de guías de apoyo al profesor con contenidos específicos correspondientes al sector de Física. Esta experiencia resultó interesante tanto para profesores como alumnos, especialmente en términos de utilizar una metodología dinámica en donde se combinaba la parte teórica práctica del profesor y la actividad con la máquina.

Características del apoyo entregado

Tabla 29: Características apoyo Eyzaguirre

Actividad	Eyzaguirre
Apoyo tecnológico	Se presentó un canal poco fluido entre el equipo y el soporte del establecimiento, entorpeciendo y haciendo lenta la solución de los problemas. La mala mantención de las máquinas y las irregularidades en las funciones del soporte, afectó el trabajo de los profesores en sala de clases. Esto significó el aumento de visitas del soporte del equipo al Liceo para verificar en terreno los problemas presentados.
Seguimiento remoto	El apoyo otorgado a los profesores se basó en la revisión semanal de logs. Especialmente en el caso de los profesores que presentaron un menor uso, (Uno de los profesores de física, de matemáticas y de biología). Además se ha incorporó desde el segundo semestre, como elemento informativo para la UAP. Este seguimiento se vio dificultado por los problemas de conectividad a Internet, lo que dificultaba la subida de resultados a la web.
Apoyo en sala en las primeras aplicaciones.	Se otorgó apoyo pedagógico a todos los profesores de los distintos sectores participantes desde la primera clase "0". Este apoyo fue más regular para la profesora nueva, debido a dificultades técnicas y la falta de capacitación en aspectos técnicos que demostró, visitándosele también las 3 siguientes clases.
Apoyo en sala en el resto de la aplicación.	El apoyo en sala para el profesor que participó durante el 2004 fue poco debido a su buen manejo, Éste aumentó en la aplicación de contenidos críticos. Con la profesora nueva el apoyo fue mayor, principalmente durante el primer semestre y durante la aplicación de contenidos críticos.
Apoyo al uso de la base de datos	Al comienzo de la aplicación se entregó apoyo a uno de los profesores de Física a través de material escrito para que la profesora revisara las preguntas sin la necesidad de estar frente al computador. Durante el segundo semestre se apoyó a profesores nuevos en el uso de la base directamente en el establecimiento.
Apoyo a la gestión y coordinación en el colegio	En un comienzo el apoyo a la gestión se realizó a través del profesor coordinador. Al enfrentarse dificultades para la realización de tareas, principalmente por la falta de tiempo y la falta de atribuciones para la toma de decisiones de éste, se intentó involucrar mayormente a la Unidad de Apoyo Pedagógico. Así el segundo semestre se entregaron informes a ésta no logrando el compromiso ni trabajo solicitado.

4.4 Nivel de Apropiación de los Profesores Participantes

A través de la implementación del proyecto, se pudo apreciar la existencia de diferentes ritmos y niveles de apropiación por parte de los profesores.

Al iniciar la implementación, se pudo apreciar una diferencia importante entre los profesores que participaron en el proyecto piloto del año anterior y los profesores que recién se incorporaban. Por lo general, los profesores antiguos presentaron desde el comienzo, un buen manejo tecnológico con el ambiente web y con las PDAs. También se mostraban con mayor confianza al enfrentarse a dificultades técnicas, manejando la situación con bastante soltura. Esto significó que desde un comienzo, coexistieran diferentes tipos de apoyo para distintos profesores dentro de un mismo establecimiento.

Luego de un par de meses de uso de la tecnología (abril y mayo), algunos profesores nuevos ya habían adquirido las destrezas necesarias para manejar la tecnología correctamente y solucionar problemas técnicos simples. Comenzaron además a utilizar con mayor frecuencia las máquinas en sus clases, lo que a su vez significaba mayores posibilidades de apropiación. Sin embargo, hubo un contingente importante de profesores que continuaron necesitando un apoyo cercano por parte del equipo del proyecto, dentro de los cuales se encontraban los profesores nuevos de Física. No utilizaban la tecnología con la frecuencia necesaria para poder familiarizarse más con ella, y por lo general, su uso estaba ligado a las fechas en que sabían que recibirían un apoyo por parte del equipo del proyecto.

Esto incidía directamente en la utilización de la tecnología como herramienta pedagógica, pudiéndose distinguir tres niveles de apropiación de los profesores de Física participantes:

Tabla 30: Niveles de apropiación de profesores

	NIVEL DE APROPIACION		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Uso Pedagógico del Master	No utilizan la grilla de supervisión en las actividades colaborativas para orientar la supervisión de los alumnos.	En el trabajo colaborativo, suelen circular por los grupos de alumnos, pero en vez de supervisar el trabajo, les comenta cuántas buenas y cuántas malas llevan en la actividad.	Asesoran el aprendizaje de los grupos de trabajo utilizando la información de la grilla.
	No manejan los comandos de avance o detención de los grupos.	Manejan los comandos del master, pero por lo general no los utilizan para actividades pedagógicas, como por ejemplo, para el cierre de la clase.	El buen manejo de la tecnología en sala les permite, por ejemplo, trabajar con tres masters al mismo tiempo, cada uno con actividades distintas.
	Preferencia por el uso de actividades de presentación (PPT) o evaluación (EVS). Prácticamente no usan actividades colaborativas.	Combinan el uso de distintas modalidades de uso de la tecnología.	Hay un uso preferencial de actividades colaborativas.
Planificación	No planifican sus clases con tecnología. Utilizan la tecnología como una imposición.		Pueden hacer que sus alumnos trabajen simultáneamente de acuerdo a las necesidades que ellos han identificado previamente.
Creación de actividades en BD	Se demoran excesivamente en la creación de actividades para sus clases.	Manejan el ambiente web pero prefieren que el soporte técnico u otra persona les carguen las actividades.	Arman sus actividades y las cargan en los masters sin problema.
	Olvidaron (o les da susto) cómo cargar las actividades en los masters		
Problemas técnicos	Se ponen muy ansiosos cuando se presenta una falla técnica. Demoran en resolverla y prefieren llamar al soporte técnico para que se haga cargo.	Demoran en resolverla (o la resuelven a través de un método no apropiado).	Consideran que las fallas técnicas son parte del proceso de uso de la tecnología. Las resuelven sin alterar el ritmo de la clase.

	NIVEL DE APROPIACION		
	BAJO	MEDIO	ALTO
Estructura de la clase	No logran integrar las actividades de la clase con la tecnología.	Logran conectar las actividades, pero usualmente no hacen un cierre de la clase.	
Regularidad del uso de PDAs	Uso irregular	Utilizan las máquinas con cierta regularidad, pero ante situaciones no presupuestadas en la planificación (licencias médicas, actividades extraprogramáticas, entre otras), disminuyen drásticamente el uso de las máquinas ya que "necesitan pasar materia".	Utilizan las máquinas regularmente.
CONCLUSIONES	No usan suficientemente las máquinas para apropiarse de ellas	El uso de PDAs en la sala de clases está conceptualizado sólo como una herramienta de apoyo y no como un sistema que plantea una estrategia metodológica que sirva para aprender.	Para estos profesores, esta tecnología tiene sentido.
	Les resultan mejores los métodos tradicionales de enseñanza.		Para estos profesores es más que una herramienta de apoyo: es una herramienta de enseñanza y de aprendizaje.

Estos niveles no fueron estáticos durante el proceso de implementación, y la mayoría de los profesores avanzó a un nivel superior de apropiación durante la implementación, tal como se aprecia en el siguiente esquema.

Tabla 31: Apropiación por profesor

Profesor	Establecimiento	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT	OCT	NOV
DG	Eyzaguirre								
EM *	Eyzaguirre								
MM	San Luis								
EC *	Sergio Silva								
EG	Domingo Herrera								
PF	Oscar Bonilla								
AB	Oscar Bonilla								
MC	Oscar Bonilla								
NL	Gregorio Urrutia								
GR	Lorenzo Baeza								

* Profesores nuevos en el proyecto.

Se distingue que 6 de los 10 profesores de Física participantes comienzan la implementación en un nivel medio de apropiación. Tres de estos profesores, uno del Colegio Eyzaguirre, uno del Liceo Domingo Herrera y uno del Liceo Gregorio Urrutia, alcanzan rápidamente un nivel de apropiación alto y se mantienen en él durante el resto del año. Para estos profesores, el uso de las PDAs pasó a ser parte de sus estrategias docentes, encontrándoles un sentido a su uso.

Por otra parte, hubo 4 profesores que comenzaron la implementación con un bajo nivel de apropiación, dentro de los cuales dos eran nuevos en el proyecto. Los otros dos profesores eran antiguos, pero durante su primer año en el proyecto se habían mantenido en un nivel bajo de apropiación. Tres de estos profesores avanzan a un nivel medio de apropiación, cada uno a su ritmo, y acompañados por miembros del equipo del proyecto. El profesor de Isla de Pascua fue el único que, a pesar de todas las intervenciones realizadas, no logró apropiarse de la herramienta a un nivel suficiente que le permitiera incorporar esta tecnología como recurso pedagógico.

4.5 Sesiones y Tiempos de Uso de las PDAs

De acuerdo al registro remoto con el que cuenta el proyecto, las PDAs fueron utilizadas en Física por 29 cursos, sumando en total 180 horas. En promedio, el tiempo efectivo de uso⁶ de la tecnología fue de 35 minutos por sesión (cada vez que se usa con un curso). De este tiempo, un 60% fue destinado a actividades colaborativas, 22% a evaluaciones y un 18% a presentaciones.



Gráfico 1: Tiempos según actividad todos los establecimientos

La distribución del tiempo en las diferentes actividades varía notablemente de un establecimiento a otro. En el Colegio Eyzaguirre, Liceo Domingo Herrera, Liceo Oscar Bonilla y Liceo Gregorio Urrutia, se aprecia que el tiempo se destinó principalmente a actividades colaborativas (COL), mientras que en los Liceos San Luis y Sergio Silva se utilizó más en presentaciones (EVS).

⁶ Tiempo de uso **efectivo** se refiere al tiempo en que los alumnos están trabajando con las PocketPCs, sin considerar tiempos de repartición de máquinas ni armado de redes inalámbricas.

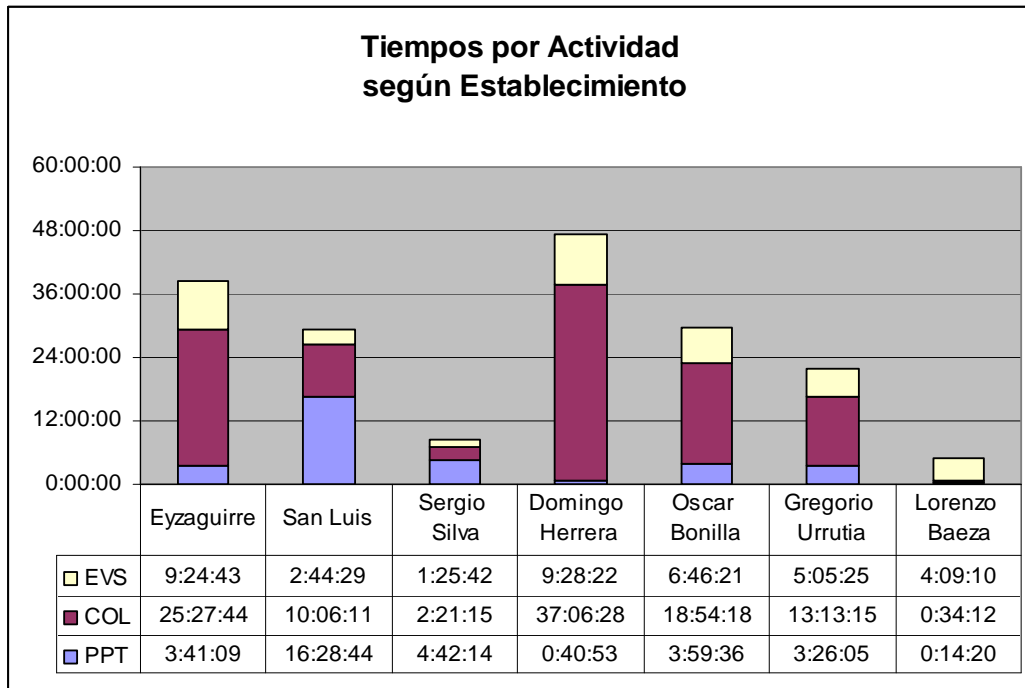


Gráfico 2: Tiempos por actividad según establecimiento

En el gráfico anterior también se aprecia que el tiempo total de uso fue muy diferente en cada establecimiento. Sin embargo, no son comparables los tiempos totales, ya que en cada establecimiento había un número diferente de cursos que usó las PDAs en Física.

Una forma de comparar los usos es un análisis de las sesiones por curso según establecimiento, tal como lo muestra el gráfico a continuación. En éste se aprecia que en promedio, los cursos del Liceo San Luis fueron los más expuestos a la tecnología, principalmente en presentaciones. Los cursos del Colegio Eyzaguirre y del Liceo Domingo Herrera son los que realizaron más actividades colaborativas.

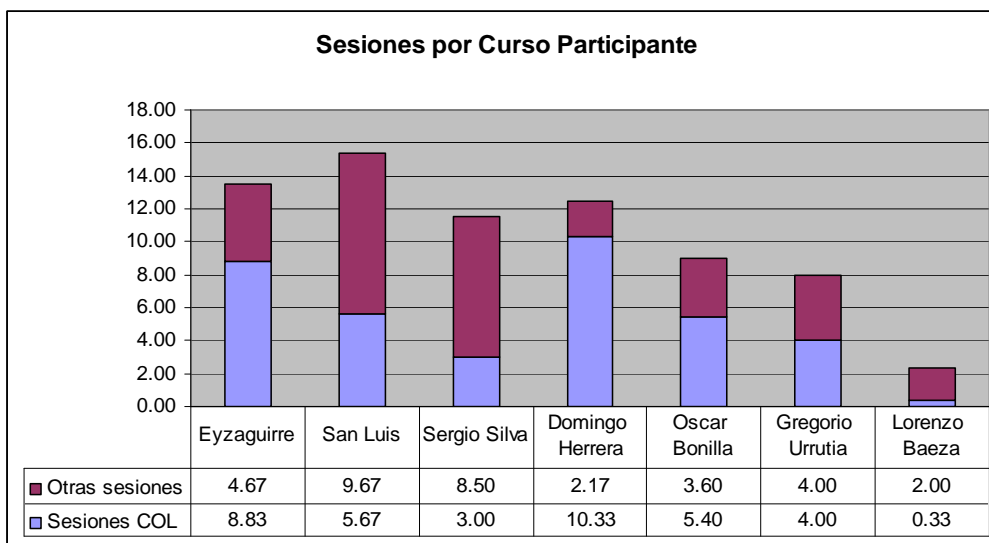


Gráfico 3: Sesiones por curso participante

El Gráfico 4 presenta una comparación entre las sesiones esperadas y las sesiones realmente realizadas en cada establecimiento. Se aprecian diferencias que apuntan a un menor uso del esperado, a excepción del Liceo Domingo Herrera donde se utilizan las máquinas mucho más de lo planificado inicialmente.

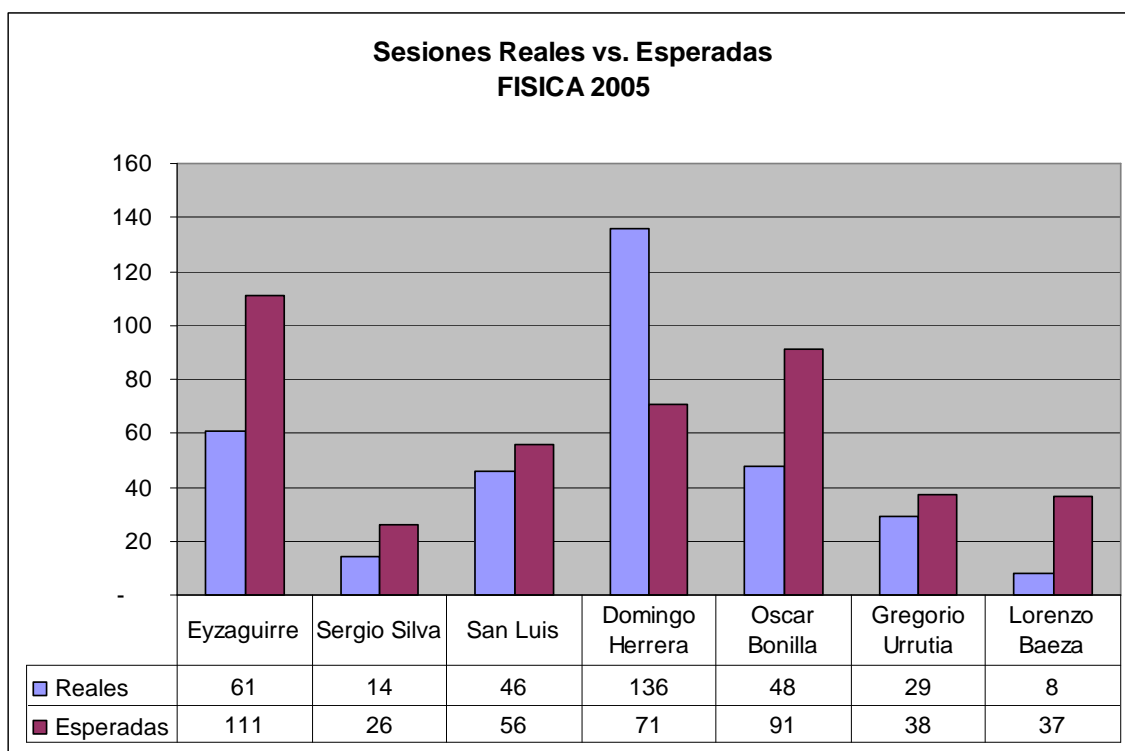


Gráfico 4: Sesiones Reales versus Sesiones Esperadas

5. Evaluación del Impacto de las PDAs en el Aprendizaje

En este apartado se presentan los resultados de aprendizaje obtenidos en términos de:

- Promedios finales de notas en física y las tasas de reprobación que se desprenden,
- Resultados de las pruebas de evaluación realizadas por el equipo para medir los conocimientos de Física previos y posteriores a la implementación y
- Resultados de las pruebas de evaluación realizadas por el equipo para medir los resultados de aprendizaje de la intervención de contenidos críticos.

5.1 Promedios en Física y Tasas de Reprobación

De acuerdo a la información proporcionada por los establecimientos en cuanto a los promedios y tasa de reprobación de los alumnos en Física, se aprecia que en general, los alumnos de los cursos que utilizaron las máquinas tienen mejores promedio y menores tasas de reprobación que los cursos que no utilizaron la tecnología. Esta situación se presenta tanto en I como en II medio.

Llama la atención una situación particular en los cursos GE y GCI de los profesores MC y PF de Antofagasta, tanto en los promedios finales como en las tasas de reprobación, donde las diferencias de los grupos es muy alta a favor del GE. Es probable que en estos casos hayan variables externas al uso de la tecnología que estén influyendo de forma importante en estos resultados.

Tabla 32: Promedio finales notas Física

Profesor	Establecimiento	Promedio I Medio		Tasa Reprobación		Promedio II Medio		Tasa de Reprobación	
		GE	GCI	GE	GCI	GE	GCI	GE	GCI
DG	Eyzaguirre	5.1	5.0	0%	7.0%	5.0	4.9	0%	0%
EM	Eyzaguirre	4.6	4.6	4.7%	6.8%				
EC	Sergio Silva	4.5	4.8	15.9%	2.5%	4.6	4.6	11.8%	10.8%
MC	Oscar Bonilla	4.6	3.8	8.8%	31.3%	4.3	4.4	13.0%	12.8%
AB	Oscar Bonilla	5.2	4.7	2.2%	2.2%				
PF	Oscar Bonilla					5.2	3.6	6.7%	55.8%
EG	Domingo Herrera					5.5	4.8	2.4%	2.4%
NL	Gregorio Urrutia					4.8	4.4	8.1%	11.1%

PROMEDIO	4.81	4.58	6.3%	9.9%	4.88	4.46	7.0%	15.5%
-----------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------

5.2 Evaluación de conocimientos en Física

Consecuentemente a la existencia de condiciones experimentales diferentes de acuerdo a la ubicación geográfica de los establecimientos, se determinó realizar un análisis diferenciado de los resultados sobre el aprendizaje.

En el caso del Liceo Lorenzo Baeza Vega de Isla de Pascua, el bajo uso dado a la tecnología en la asignatura de Física no permite hacer una relación entre uso de PDAs y resultados en el aprendizaje. Por este motivo, no se presentarán los resultados correspondientes a este Liceo.

5.2.1 Resultados Evaluación de Conocimientos Santiago-Antofagasta

5.2.1.1 Correlaciones entre mediciones pre, post y avances

Antes de llevar a cabo el análisis de resultados, se realizó una correlación entre las mediciones realizadas a los alumnos. Este procedimiento reveló que existe una correlación muy baja entre el puntaje pre y el puntaje post obtenido por los alumnos ($r=0,21$, $p<0,01$). Esto significa que en general, los resultados de las evaluaciones finales no se relacionan con los conocimientos iniciales pesquisados por la prueba inicial.

5.2.1.2 Resultados Generales (I y II medio)

Al realizar un análisis de las diferencias individuales entre las mediciones pre y post en Física, se observa que los alumnos del grupo experimental presentan mayores avances que aquellos de los grupos controles interno y externo. Sin embargo, a diferencia del análisis agregado, el GCI obtiene un avance mayor que el GCE. Entre el GE y el GCI, el tamaño del efecto de las diferencias de logro es de 0,09; entre el GE y el GCE, es de **0,24**. Este último corresponde a un tamaño del efecto **pequeño**.

Tabla 33: Porcentajes de Logro

		Porcentajes de Logro		
		Pre	Post	Diferencia
GE	<i>Promedio</i>	31,63	39,33	7,72
	<i>N</i>	810	758	643
	<i>Desv est</i>	10,61	11,06	14,19
GCI	<i>Promedio</i>	29,56	36,30	6,45
	<i>N</i>	437	343	304
	<i>Desv est</i>	11,47	10,45	13,43
GCE	<i>Promedio</i>	30,90	36,49	4,43
	<i>N</i>	265	203	176
	<i>Desv est</i>	12,26	12,41	13,54

Más allá de los análisis de este estudio, llama profundamente la atención que, después de un año de escolaridad, los alumnos de Física, independientemente si utilizaron las PDAs, muestran dominar en promedio, aproximadamente un 38% de los conocimientos correspondientes a su curso.

5.2.1.3 Resultados por Curso

Promedios de los Porcentajes de Logro Finales y de Avance

Al analizar separadamente los datos de I y de II medio, se aprecian diferencias importantes entre lo que sucede en un curso y lo que sucede en otro curso. En el caso de **I medio**, el GE obtiene un logro final (post) un poco más alto que el GCI y el GCE; sin embargo, presenta un avance promedio menor al GCI pero superior al GCE. En el caso de **II medio**, el GE presenta un logro final superior a los otros dos grupos. Al analizar los avances entre las mediciones, el GE presenta un avance mayor al GCI, y este último, mayor al GCE. XX

Tabla 34: Porcentajes de logro por curso

Porcentajes de Logro		I MEDIO			II MEDIO		
		Pre	Post	Avance	Pre	Post	Avance
GE	<i>Promedio</i>	33,42	37,44	3,67	29,20	42,09	13,17
	<i>N</i>	465	450	369	345	308	274
	<i>Desv est</i>	10,81	10,51	13,25	9,85	11,27	13,60
GCI	<i>Promedio</i>	30,49	36,48	5,53	28,26	36,05	7,67
	<i>N</i>	254	196	174	183	147	130
	<i>Desv est</i>	10,42	10,11	13,50	12,71	10,91	13,28
GCE	<i>Promedio</i>	33,42	34,73	0,22	28,40	38,13	8,75
	<i>N</i>	132	98	89	133	105	87
	<i>Desv est</i>	10,96	9,57	11,14	12,98	14,42	14,45

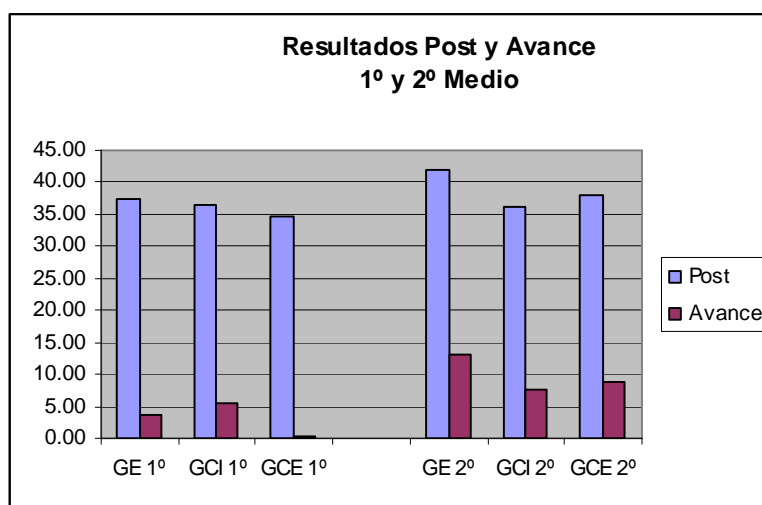


Gráfico 5: Resultados post y avance

Significancia Estadística (ANOVA)

Se efectuó un ANOVA para determinar la significancia estadística de los porcentajes de avance de los grupos GE, GCI y GCE. Este análisis indica que las diferencias son estadísticamente significativas entre los grupos en ambos cursos.

Tabla 35: ANOVA Variable Dependiente: Porcentaje de Avance

Curso	Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio Cuadrado	F	Significancia
I MEDIO	Contraste	1664,904	2	832,452	4,891	,008
	Error	107056,066	629	170,200		
II MEDIO	Contraste	3176,737	2	1588,368	8,502	,000
	Error	91169,784	488	186,823		

El análisis realizado entre los grupos indica que, en **I medio**, las diferencias en el avance del GE y el GCI no son estadísticamente significativas. La diferencia entre el GE y el GCE está en el límite de la significancia estadística.

En **II medio**, la diferencia entre el porcentaje de avance del GE es estadísticamente significativa tanto con el GCI como con el GCE.

Tabla 36: Comparación por grupos. Variable dependiente: Porcentaje de Avance.

Curso	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferencia Promedio (I-J)	Error Estándar	Significancia,
I MEDIO	GE	GCI	-1,8635	1,19975	,267
		GCE	3,4529	1,54065	,065
II MEDIO	GE	GCI	5,5065(*)	1,45566	,001
		GCE	4,4235(*)	1,68203	,024

* La diferencia promedio es significativa al 0,05.

ANCOVA controlando el Desempeño del Profesor

Tal como se señaló anteriormente, existe una gran variabilidad entre los profesores participantes en el proyecto en cuanto a su desempeño dentro de la sala de clases. Es posible que las diferencias entre los profesores estén teniendo alguna influencia sobre el Porcentaje de Avance de los alumnos.

Como se comentó, para evaluar el desempeño del profesor se realizaron observaciones de clases sin el uso de PDAs. En total se observaron ocho profesores, cuatro de Santiago y cuatro de Antofagasta. El promedio de los distintos aspectos considerados en la pauta se presenta a continuación.

Tabla 37: Promedio de desempeño.

Profesor	Desempeño
San Luis	2,22
Oscar Bonilla 1	2,27
Oscar Bonilla 2	3,67
Sergio Silva	4,00
Domingo Herrera	4,00
Eyzaguirre 1	4,26
Prof GCE	4,61
Eyzaguirre 2	4,83
Oscar Bonilla 3	5,00
PROMEDIO	4,14

El promedio de todos los profesores fue de 4,14, con una desviación estándar de 1,02. Estos valores muestran que, al iniciar la implementación del proyecto, existía bastante variabilidad en cuanto al desempeño de los profesores participantes.

Considerando la gran variabilidad de los profesores se consideró necesario realizar un ANCOVA tomando la variable Desempeño del Profesor como covariante de los resultados de los alumnos. Los resultados de este análisis indican que, al controlar el efecto del profesor, las diferencias entre los alumnos del GE, GCI y GCE son estadísticamente significativas. Mientras que en **1° medio**, el desempeño del profesor explica un porcentaje de los resultados, en **2° medio**, el efecto del profesor no es significativo en su calidad de predictor del porcentaje de avance de los alumnos.

Tabla 38: Control desempeño profesor. Variable Dependiente: Porcentaje de Avance

Curso	Fuente	Tipo III Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio Cuadrado	F	Significancia
I MEDIO	Modelo Corregido	3856,275	3	1285,425	7,698	,000
	Intercepto	818,877	1	818,877	4,904	,027
	Desempeño Prof	2191,371	1	2191,371	13,123	,000
	Grupo	2578,881	2	1289,441	7,722	,000
	Error	104864,69	628	166,982		
	Total	117353,31	632			
	Total Corregido	108720,97	631			
II MEDIO	Modelo Corregido	3554,592	3	1184,864	6,356	,000
	Intercepto	8,214	1	8,214	,044	,834
	Desempeño Prof	377,856	1	377,856	2,027	,155
	Grupo	3403,076	2	1701,538	9,127	,000
	Error	90791,928	487	186,431		
	Total	153028,09	491			
	Total Corregido	94346,520	490			

Los análisis realizados entre los grupo experimental contra los grupos controles interno y externo en **I medio** revelan que el haber utilizado las PDAs aportó significativamente al avance entre las mediciones pre y post, en comparación al grupo control externo, ($p = 0,002$); no así al grupo de control interno ($p = 0,12$).

En **II medio**, las comparaciones entre los grupos indica que el uso de las PDAs aportó significativamente al avance entre las mediciones pre y post, tanto en contraste con el grupo control externo como interno ($p < 0,000$).

Tamaño del Efecto

En cuanto a los tamaños del efecto, entre el GE y el GCI de I medio, éste es de magnitud despreciable, mientras que con el GCE es de **0,28**, correspondiendo a un efecto **pequeño**.

En el caso de II medio, el tamaño del efecto del GE con respecto al GCI es de 0,41 (**mediano**) y en relación al GCE es de 0,32 (**pequeño**).

5.2.1.4 Análisis por Género

La revisión de los avances de los alumnos según **género** muestra que sin ninguna intervención de este estudio (GCE), los hombres presentan mayores avances en Física que las mujeres.

Con el fin de determinar la existencia de posibles efectos diferenciados del uso de PDAs sobre hombres y mujeres, se realizó un análisis sólo sobre los alumnos que utilizaron la tecnología en sus clases de Física. Este análisis indica que no existen diferencias significativas entre los porcentajes de avance de hombres y mujeres. Es decir, el uso de las PDAs no favorece particularmente el aprendizaje de hombres sobre mujeres y viceversa.

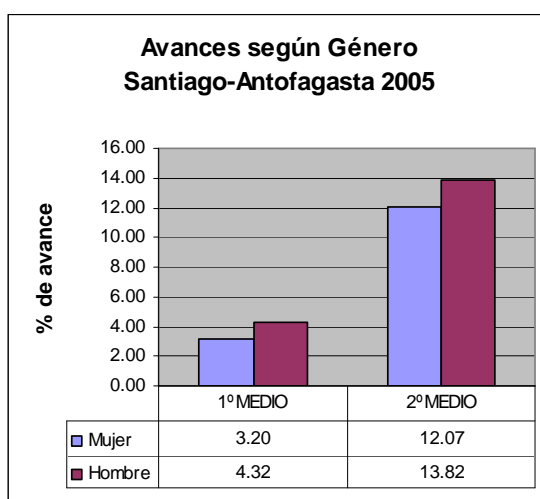


Gráfico 6: Avances según género.

5.2.2 Resultados de la Evaluación de Conocimientos en Galvarino

5.2.2.1 Análisis general

Los resultados muestran que existe una diferencia de **8,28%** entre los porcentajes de logro post de ambos grupos, favoreciendo al grupo experimental. Esta diferencia es estadísticamente significativa, con un $t(77)=3,7$, $p<0,001$. Esto significa que los alumnos que utilizaron las PDAs en sus clases de Física obtuvieron porcentajes de logro finales más altos que los alumnos del curso control, lo cual es significativo.

Tabla 39: Resultados Galvarino.

Curso	Grupo		Promedio Notas Primer Semestre	Porcentaje Logro POST
2º MEDIO	GE	<i>Promedio</i>	4,71	39,25
		<i>N</i>	51	54
		<i>Desvest</i>	0.78	8.97
	GCI	<i>Promedio</i>	4,82	30,97
		<i>N</i>	25	25
		<i>Desvest</i>	0.58	9.67

El cálculo del Tamaño del Efecto entre los cursos GE y GCI del Liceo Gregorio Urrutia arroja que existe un **impacto positivo grande** del uso de la tecnología en los cursos que se beneficiaron de

ésta ($d= 0,84$). Esto es un impacto bastante importante considerando que en educación estos índices suelen ser menores.

Se observa que al comenzar la implementación, ambos cursos tenían notas similares en la asignatura de Física. Si se aísla el efecto del rendimiento del 1° semestre en Física, se aprecia que el uso de las PDAs tiene un impacto significativo en el rendimiento final de los estudiantes.

Tabla 40: Control notas primer semestre. Variable Dependiente: Porcentaje de Logro POST

Fuente	Tipo III Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio Cuadrado	F	Significancia
Modelo Corregido	1908,029(a)	2	954,015	12,434	,000
Intercepto	296,419	1	296,419	3,863	,053
Notas 1° sem	801,500	1	801,500	10,446	,002
Grupo	1240,818	1	1240,818	16,172	,000
Error	5601,144	73	76,728		
Total	108303,850	76			
Total Corregido	7509,174	75			

5.2.2.2 Análisis por Género

El análisis diferenciado por género, al igual que en los resultados de Santiago y Antofagasta, muestra que no existen diferencias significativas del el efecto de las PDAs sobre el porcentaje de logro final alcanzado por los alumnos.

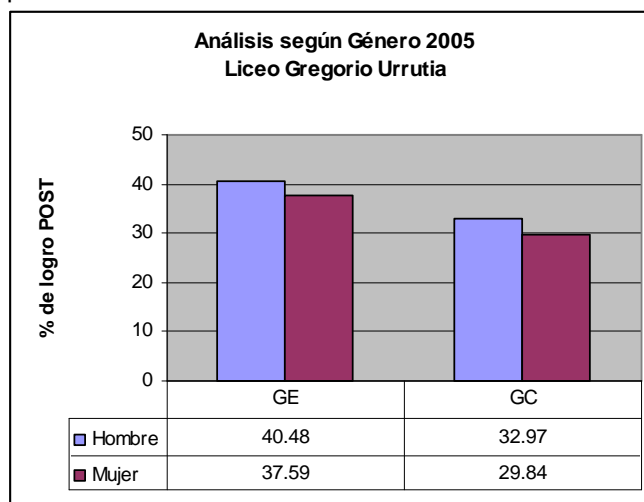


Gráfico 7: Análisis según género Gregorio Urrutia

5.2.3 Correlaciones entre Uso de PDAs y Porcentajes de Logro

Al correlacionar los tiempos de uso con los porcentajes de logro de los alumnos del GE, no se aprecia una asociación significativa entre estas dos variables. Sin embargo, es interesante notar que pareciera existir una relación positiva entre el porcentaje de logro y de avance de los alumnos, y la cantidad de sesiones colaborativas que tuvieron durante el año.

El siguiente gráfico presenta el promedio por curso de los porcentajes de logro final y de avance experimentado por los alumnos que utilizaron las PDAs en sus clases de Física. Los datos se ordenaron los cursos según la cantidad de sesiones colaborativas realizadas por cada curso. Las líneas roja y azul representan el promedio de los porcentajes de logro post y de avance respectivamente. Se aprecia que existe un cambio en el promedio de los logros cuando los cursos realizan nueve sesiones colaborativas o más. Cabe destacar que todos los cursos que realizaron 9 sesiones COL o más son cursos de II medio, a excepción de un I medio, que es precisamente aquél que presenta un Porcentaje de Logro final que está en el promedio general. Este curso además es el único que, dentro de los que realizaron más de ocho sesiones COL, presenta un porcentaje de logro bajo el promedio general.

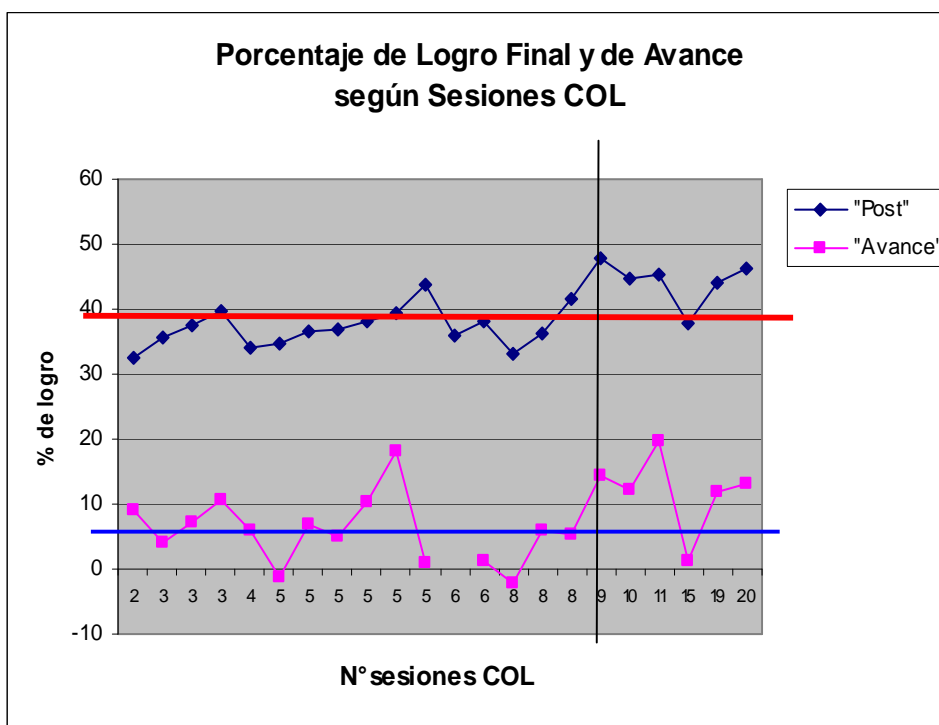


Gráfico 8: Logro final y avance según sesiones COL

En el caso del Liceo Gregorio Urrutia de Galvarino, al realizar un análisis de la correlación entre el uso de actividades colaborativas y los resultados académicos obtenidos, se encontró que existe una relación moderada entre ambas variables $r=0.41$, lo que apoyaría que un mayor uso de este tipo de actividades favorecería un mayor logro de resultados en los alumnos.

5.3 Evaluación de conocimientos de la Unidad de contenidos críticos

Para la evaluación de los conocimientos adquiridos respecto de la unidad de contenidos críticos se aplicó una prueba con 10 ítemes que correspondían a la materia abarcada en éstos y que utilizaban el mismo formato de los utilizados para evaluar la experiencia general. Las pruebas fueron aplicadas al inicio y al final de la experiencia con esta metodología.

Los resultados de las pruebas de conocimientos se analizaron considerando los puntajes brutos obtenidos por los diferentes grupos en el pre y en el post. Se realizó una prueba *t de Student* para determinar las diferencias entre los grupos. Además, se calcularon los *Tamaños del Efecto* con el grupo experimental como referencia comparativa.

Los datos que a continuación se presentan corresponden a los puntajes obtenidos por los alumnos en la evaluación pre y post en los contenidos abordados por las *Guías de Referencia* implementadas. Dado el tamaño de la muestra y las particularidades de la implementación de las

Guías, es importante tener cautela a la hora de interpretar y generalizar los resultados. A juicio del equipo del proyecto, estos resultados son una evidencia que es necesario seguir explorando para obtener conclusiones de mayor alcance.

Los datos indican que el grupo que utilizó la metodología de los contenidos críticos, pese a todas las problemas durante la implementación anteriormente mencionados, obtuvo mejores resultados en las pruebas post, presentando además un mayor avance que los alumnos de los otros dos grupos.

- GE- GEC: En **Iº medio**, la diferencia entre los avances de ambos grupos es estadísticamente significativa ($t=4,34$, $p=0,00$), en tanto que en **IIº medio** esta diferencia no alcanza la significación.
- GE- GCI: Tanto en **Iº medio** como en **IIº medio**, las diferencias de los avances entre estos dos grupos son estadísticamente significativas, con un nivel de confianza del 99%.

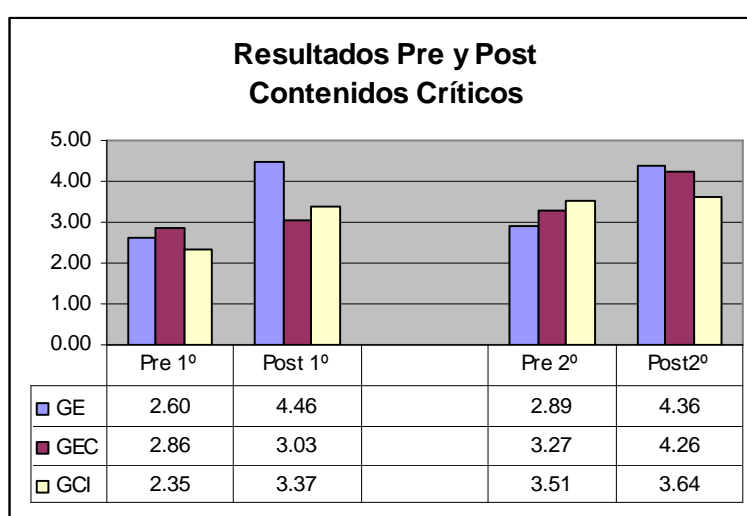


Gráfico 9: Resultados pre – post contenidos críticos

En cuanto a los tamaños de los efectos, a continuación se presenta una comparación entre los diferentes grupos y su interpretación.

Tabla 41: Tamaños de efecto contenidos críticos

Tamaño del Efecto		Diferencia	Tamaño del Efecto
1º medio	GE-GEC	0,95	Grande
	GE-GCI	0,41	Mediano
2º medio	GE-GEC	0,22	Pequeño
	GE-GCI	0,81	Grande
TOTAL	GE-GEC	0,58	Mediano
	GE-GCI	0,81	Grande

6. Valoración de los Usuarios Directos de la Tecnología

6.1 Análisis del Cuestionario de Opinión de los Alumnos.

El cuestionario fue respondido por **579** alumnos, de los cuales **252** eran de la Región Metropolitana, y **327** de regiones; **285** alumnos eran de 1º medio y **294** de 2º medio. La tabla presenta un desglose de los alumnos según establecimiento.

Tabla 42: Número de alumnos encuestados

Establecimiento	N
Colegio Eyzaguirre	174
Liceo Sergio Silva B.	48
Liceo San Luis	30
Liceo Domingo Herrera	91
Liceo Oscar Bonilla	156
Liceo Gregorio Urrutia	53
Liceo Lorenzo Baeza	27
TOTAL	579

Un análisis general de los resultados del cuestionario revela que los alumnos tienden a evaluar positivamente el uso de PDAs en comparación a las clases tradicionales.

Un 65% de los alumnos destaca que al trabajar con PDAs en sus clases se apoyan más entre compañeros que en las clases sin PDAs. Más de la mitad de los alumnos indica, además, que se interesa más y que escucha más a los compañeros.

Entre un 40% y 50% de los alumnos indica que entiende, se concentra, aprende y participa más en las clases con PDAs que en las clases tradicionales. Un porcentaje similar señala que el tiempo lo aprovecha más, escucha más a sus compañeros, tiene mayores posibilidades de resolver sus dudas y de explicar a los otros.

Por otra parte, sólo un 36% de los alumnos considera que la atención que recibe del profesor al trabajar con PDAs es mayor que en una clase tradicional. Un porcentaje un poco superior al 50% considera que ésta es igual a la que reciben en las otras clases.

Tabla 43: Opinión comparativa, clases con Pocket PC versus clases tradicionales

		Más	Igual	Menos	
Al trabajar con Pocket PC...	entiendo	46,3%	36,3%	17,4%	... que en las clases tradicionales
	me concentro	44,6%	39,0%	16,4%	
	aprendo	42,0%	43,9%	14,2%	
	participo	45,8%	43,2%	11,1%	
	me intereso	54,6%	38,7%	6,7%	
	el tiempo lo aprovecho	47,2%	43,5%	9,3%	
	entre compañeros nos apoyamos	65,1%	29,0%	5,9%	
	a mis compañeros los escucho	55,3%	39,0%	5,7%	
	la oportunidad de explicar a otros es	50,9%	41,6%	7,4%	
	la posibilidad de resolver mis dudas es	49,6%	37,7%	12,8%	
la atención que recibo por parte de mi profesor es	36,3%	52,2%	11,6%		

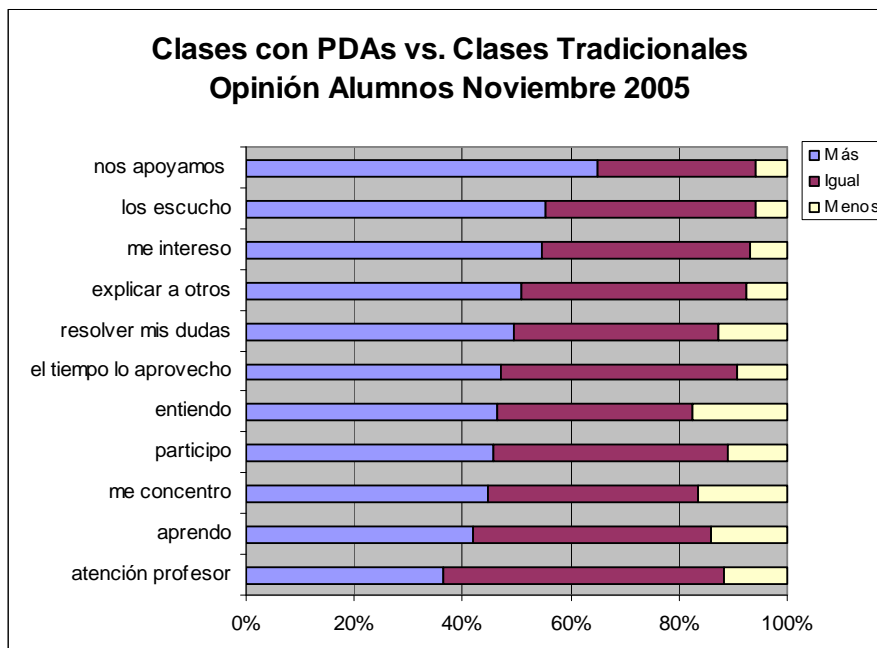


Gráfico 10: Clases con PDAs vs. Clases Tradicionales

6.1.1 Análisis por género

Al analizar los resultados por género, no se aprecian diferencias importantes en la mayoría de las opiniones. Sin embargo, existen tres variables, “Participo”, “El tiempo lo Aprovecho” y “Entre compañeros nos apoyamos”, donde existe una apreciación significativamente diferente según el género de los alumnos.

En el caso de la variable “Participo” y “El tiempo lo aprovecho”, las mujeres señalan en un mayor porcentaje que participan más al usar PDAs, mientras que los alumnos hombres consideran en mayor proporción que participan igual que en una clase tradicional. Respecto al apoyo entre los compañeros, tanto hombres como mujeres opinan en mayor medida que se apoyan más, pero las mujeres lo consideran así en un porcentaje bastante mayor que los hombres.

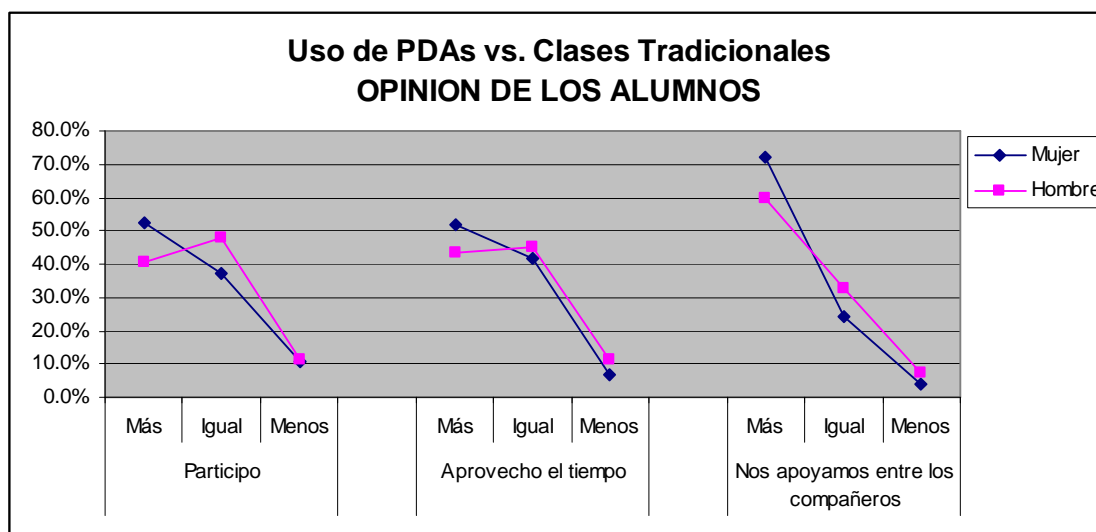


Gráfico 11: Análisis por género

6.1.2 Análisis por Rendimiento

En la encuesta aplicada, se les pidió a los alumnos que indicaran el promedio general que habían alcanzado durante el año académico. De acuerdo a esa información, se analizaron las opiniones entregadas, ya que, de acuerdo a los resultados obtenidos en el 2004, la opinión de los alumnos varía de acuerdo a su rendimiento académico. Sin embargo, los resultados obtenidos después de haber trabajado durante este año con las máquinas no sustentan los resultados obtenidos anteriormente: Las opiniones de los alumnos presentan la misma tendencia independiente del rendimiento autorreportado.

6.1.3 Correlación entre Opinión de los Alumnos, Tiempo de uso y Resultados en Física

No existe correlaciones importantes entre la opinión emitida por los alumnos y el tiempo trabajado en aula con las PDAs o sus porcentajes de logro y de avance.

6.2 Análisis del Cuestionario de Opinión de los Profesores

La encuesta de opinión aplicada a los profesores fue respondida sólo por los profesores de Santiago durante el Seminario Final. En el gráfico se presentan los aspectos en los cuales los profesores perciben un mayor aporte de la tecnología en comparación con las clases tradicionales. En éste destaca uno de los profesores mencionando que la tecnología tiene mayores aportes que las clases tradicionales en la mayoría de los aspectos. Los otros dos profesores consideran un menor impacto del uso de las PDAs en sus alumnos y dinámicas de aula.

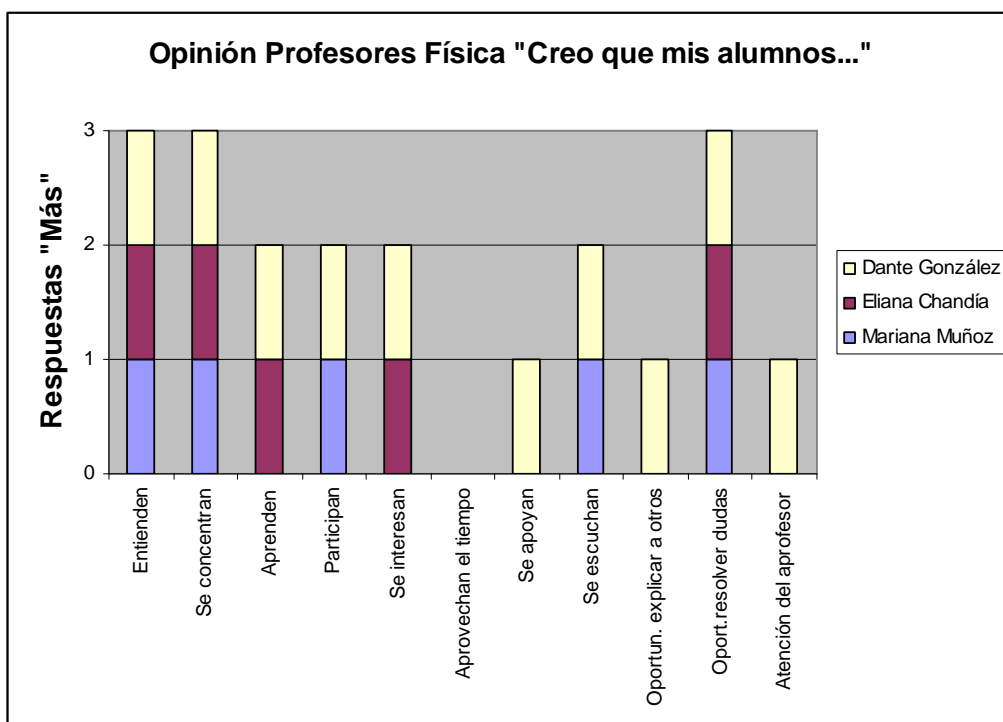


Gráfico 12: Opinión de los profesores

Al comparar estos resultados con la opinión de los alumnos se aprecia la existencia de una relación bastante marcada entre la valoración que hacen los alumnos y la de sus profesores.

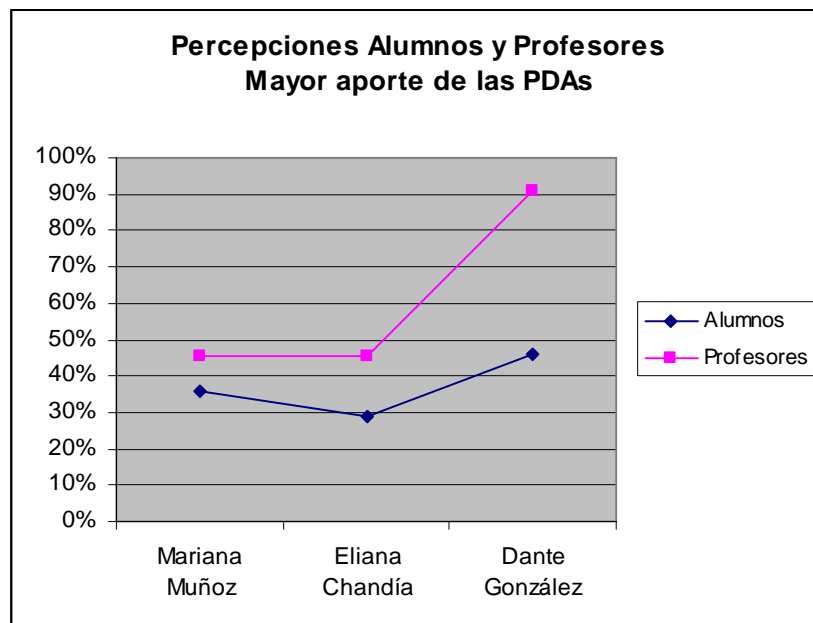


Gráfico 13: Percepción alumnos y profesores aporte PDAs

Los resultados muestran que existen similitudes y diferencias entre las opiniones y percepciones de los profesores de Física de Santiago y las de sus alumnos.

Se aprecia que en general, las percepciones de los profesores son distintas a las de los alumnos. Existen diferentes grados de cercanía de las opiniones según el aspecto preguntado. Donde se perciben mayores diferencias es en la percepción acerca del entender, concentrarse y resolver dudas. Los tres profesores encuestados señalan que perciben que sus alumnos entienden, se concentran más y que tienen mayores posibilidades de resolver sus dudas respecto a las clases tradicionales. Por su parte, sólo cerca de un 50% de los alumnos lo percibe así.

Los aspectos en que los profesores opinan de forma relativamente similar a sus alumnos es en el mayor interés que suscita el trabajo con PDAs y en las mayores oportunidades de escuchar a los compañeros. También existe una percepción similar entre profesores y alumnos en cuanto a la atención que reciben por parte del profesor, donde un tercio de los alumnos encuestados y sólo un profesor consideran que es mayor que en las clases tradicionales.

Llama la atención que ningún profesor percibe que sus alumnos aprovechan más el tiempo, mientras que cerca de un 50% de los alumnos considera que sí lo hace.

6.3 Análisis de Grupo Focal final a Profesores.

En general los profesores señalaron estar conformes y contentos con la experiencia, sin embargo queda en general la sensación de que la falta de tiempo y recursos económicos en algunos casos les impidió un mayor compromiso y participación en más actividades con las máquinas.

Respecto de la evaluación que se realizó de la base de datos existieron claras diferencias entre los profesores de los distintos sectores. Por un lado los profesores de Física se mostraron muy conformes con la suficiencia y enfoque de las preguntas. Mencionaron incluso que la cantidad era mucho mayor de lo que efectivamente se podía llevar a la sala de clases. Los profesores de Lenguaje y Matemáticas, por otro lado, fueron más críticas con el material disponible en el sistema.

Los profesores de Matemáticas, especialmente los del establecimiento San Luis, mencionaron que las preguntas que estaban disponibles prácticamente no les sirvieron de nada debido a que el planteamiento difería del que utilizaban ellos en el Liceo y el nivel de dificultad era muy elevado comparado con el de los alumnos.⁷ Esto fue enfrentado oportunamente entregando acceso anticipado al sistema de administración de contenidos a este establecimiento capacitando a los profesores también con antelación. También se mencionó en este sector que los contenidos podrían verse complementados con contenidos de enseñanza básica, principalmente para enfrentar los problemas de base con los que llegan los alumnos a los liceos dando nivelación, ya que esta necesidad no la cumplen las preguntas de enseñanza media.

Los profesores de Lenguaje, por su parte, criticaron la cantidad de preguntas entregadas. Consideraron que esta no era suficiente ya que para un tema donde se presentaba una pregunta se podían derivar muchas otras. Además se mencionó que el enfoque era muy conceptual siendo muy pocas las de aplicación, aún cuando las que habían eran interesantes, que el lenguaje era más elevado que el nivel de los niños y que el aspecto más débil era la comprensión lectora, el que se enfocaba sólo en contestar conceptos de memoria.

El sitio web fue considerado un ambiente claro y cómodo de utilizar, aún cuando identificaron algunos problemas de funcionamiento. Estos problemas surgían principalmente en el uso del sistema de administración de contenidos como por ejemplo al intentar pegar imágenes y utilizar editor de ecuaciones.

Respecto a la utilización de las máquinas, los profesores mencionaron que la obligatoriedad del uso semanal en ocasiones no se adecuaba a la realidad escolar. Además, dentro de la sala mencionaron que era muy difícil adecuar las máquinas a distintos momentos de la clase. El uso principal que los profesores realizaban era el de ejercitación o reforzamiento una vez que el contenido ya era tratado a nivel teórico con los alumnos. En contadas ocasiones algunos profesores recurrieron a una actividad colaborativa para realizar un diagnóstico de conocimientos previos pero, probablemente por el enfoque orientado a conocimientos conceptuales, esto se hacía difícil ya que al encontrarse los alumnos con contenidos que no conocen se aburrían y se desordenaban, por lo que este modo de uso fue bastante limitado.

Las actividades colaborativas en general fueron muy bien evaluadas. Los profesores mencionaron que tenían muy buen impacto en la comunicación entre el alumno y el profesor y principalmente en la disciplina del alumno. Aún cuando algunos de ellos mencionaron que al comienzo de la actividad, principalmente en el armado de grupo, se producía algo de desorden, en general reconocieron que los alumnos se mantenían ordenados y centrados en la actividad. La motivación de los alumnos en estas actividades según los profesores fue bastante alta, sin embargo mencionaron que en el segundo año de participación esta disminuía notoriamente y que era necesario planificar nuevas formas de aplicación del trabajo con PDAs.

Respecto del impacto en las relaciones sociales los profesores mencionaron que fue bastante positivo. Los alumnos se acostumbraron a trabajar con cualquiera de sus compañeros, aún cuando no eran muy cercanos e incluso en algunos casos tenían problemas de relaciones. La discusión que se generaba dentro de los grupos en general fue percibida como bastante autónoma, aún cuando recurrían al profesor cuando se encontraban con dificultades. Incluso algunos profesores indicaron que al trabajar con las PDAs, los alumnos moderaban su lenguaje, excluyendo los garabatos de la interacción.

El aspecto más negativo mencionado respecto de este tipo de actividades fueron las inseguridades relacionadas con el manejo técnico que éstas generaban. Las actividades colaborativas eran las que ofrecían mayor cantidad de herramientas y los profesores sintieron que en un comienzo no lograron aprender todas ellas y la inseguridad de probar se mantuvo. Además eran las que significaban mayor cambio en el trabajo en la sala de clases y con las que sentían que eventuales problemas técnicos serían más difíciles de solucionar. Esto se debía a que problemas con una máquina significaba tener detenido el trabajo de tres alumnos lo que ponía muy ansioso a algunos

⁷ Esta es una evaluación que realizan los profesores de acuerdo al contexto en el cual se encuentran insertos. En los colegios particulares en los cuales también se está implementando esta tecnología, la tendencia es a encontrar muy básico el nivel de los ítems de la base de datos.

de los profesores. Una en particular mencionó darle prioridad a las actividades evaluativas por esta dificultad. Cabe destacar que esta evaluación proviene de profesores que no lograron un nivel de apropiación adecuado para resolver con soltura las dificultades técnicas simples que se presentaron.

En relación al tema de ingreso de preguntas el Liceo Sergio Silva y Colegio Eyzaguirre, concuerdan que esta actividad fue difícil de realizar debido a la falta de tiempo, y a que el colegio no habría asignado horas de dedicación para desarrollar este trabajo. Por el contrario es lo que mencionaron los profesores del Liceo San Luis, quienes contaban con horas para trabajar en el proyecto, fuera de la sala de clases.

Por último, en relación al trabajo dentro del establecimiento y a la organización y gestión del recurso en éste, los profesores mencionaron que resultaba bastante necesario **institucionalizar** mayores espacios de reflexión y trabajo de los profesores en torno al uso de las máquinas. Estos comentarios se dieron principalmente en los profesores del Liceo Sergio Silva, los que reconocieron como principal problema esta falta de espacios para compartir. Los otros profesores estuvieron de acuerdo con que las instancias de reflexión con profesores de otros establecimientos también resultaban de mucha utilidad.

7. Principales conclusiones de la Implementación

La ejecución del modelo de implementación a los establecimientos fue bastante diferente de lo que se propuso a principios del 2005. Si bien se siguieron los principios propuestos de dar un apoyo progresivamente más a distancia y de centrarse en aspectos pedagógicos, en la práctica varias de las actividades concretas fueron llevadas a cabo de maneras distintas, principalmente respondiendo a las necesidades que el trabajo en terreno fue planteando a medida que la intervención iba avanzando. Para hacer una revisión de esta bajada a continuación se presentan los principales hitos y un análisis general de lo que sucedió en la implementación, considerando principales fortalezas, dificultades y las líneas que se pensaron como posibles modificaciones para implementaciones futuras.

Respecto a la **Incorporación de Establecimientos al Proyecto**, en la implementación 2005, se pudo constatar que las estrategias para la incorporación de establecimientos no dieron los resultados esperados. Los canales utilizados para la difusión y llamado a concurso para participar en el proyecto, así como las reuniones informativas realizadas, no significaron la incorporación de ningún establecimiento. De esta forma, la configuración final de colegios participantes estuvo dada por establecimientos participantes en años anteriores y la integración de un liceo nuevo gracias a las gestiones con la Cámara Chilena de la Construcción. La dificultad por captar nuevos establecimientos se especula fuertemente relacionada con la modalidad de financiamiento compartido contemplada por el modelo. Esta modalidad, que supone una inversión considerable por parte del establecimiento (o sus sostenedores), restringe las posibilidades aun cuando el interés de participar sea alto.

Cabe destacar que durante el año 2005 se incorporaron algunos establecimientos al proyecto bajo la modalidad de financiamiento compartido. Sin embargo, en todos estos casos destaca los largos tiempos de negociaciones y definiciones por los que deben pasar los establecimientos, no sólo con el equipo del proyecto, sino que también con los proveedores del hardware. Esta situación implica que, si se va a considerar el modo de financiamiento compartido para captar establecimientos para el proyecto, la etapa de convocatoria a concurso debe ser aproximadamente siete meses antes de fecha en el cual se piensa comenzar la implementación.

Ya en el trabajo con los establecimientos participantes, la **definición de los cursos** participantes finalmente fue realizada a partir del diseño de un calendario semanal, considerando la existencia de grupos controles y grupos experimentales, principalmente con el objetivo de organizar al establecimiento en un comienzo en los usos. Este tipo de organización resultó bastante útil para este objetivo, facilitando además el seguimiento y evaluación del cumplimiento de los usos por parte del equipo del proyecto. También se vio de utilidad para la homogeneización de los usos en los distintos establecimientos, permitiendo así un mejor control de las variables importantes involucradas a nivel de investigación. Sin embargo, en algunos casos esta organización jugó en contra de la adecuación de la herramienta a los contenidos y al estilo del profesor, resultando ser un tanto rígida. Algunas ideas que surgieron con el fin de mejorar la propuesta de organización de usos para futuras implementaciones fueron:

- Plantear una cantidad mínima de usos por curso participante, número que estuviese avalado por los resultados de aprendizaje obtenidos.
- Que cada profesor, en conjunto con el encargado de coordinar pedagógicamente el proyecto, definiera el modo de organización de los usos. Para esto se consideró necesario que el profesor:
 - Conociera la base de datos completa disponible y hubiese realizado una evaluación personal de la misma.
 - Contara con su planificación anual de contenidos.

En cuanto a la **capacitación**, realizada en un primer momento de la implementación, ésta efectivamente se centró en aspectos pedagógicos más que tecnológicos, lo que fue ampliamente valorado por los profesores. Los temas integrados en la capacitación fueron sumamente pertinentes con el posterior trabajo de los profesores. Sin embargo, llamó la atención la discordancia entre la evaluación de las estrategias de capacitación realizada por los profesores, y el posterior nivel de aplicación de lo aprendido en estas. Tanto en la capacitación inicial al comienzo de la implementación, así como la capacitación en el sistema para ingresar sus propios contenidos (SAC), la mayor parte de los profesores manifestó sentirse seguro o relativamente seguro en el uso pedagógico de las PDAs, especialmente en lo que respecta el trabajo colaborativo. Sin embargo, en las visitas de apoyo en aula así como fuera de ésta, se evidenciaron fuertes deficiencias en el manejo pedagógico de la tecnología y en la puesta en práctica de lo aprendido en estas capacitaciones.

Lo anterior se hipotetiza tienen que ver con varias razones. Primero, la gran cantidad de contenidos que se abarcaron en la primera sesión no permitieron realmente apoyar el conocimiento en la práctica; los nuevos aprendizajes exigidos a los profesores, a nivel técnico como pedagógico, abrumó a los docentes y generó ansiedad respecto del manejo en la sala de clases. Además, por la estructura de la capacitación, el aprendizaje de los profesores fue poco concreto y unido a la realidad. Estos, antes de utilizar las máquinas, debían reflexionar acerca de cómo integrarlas en su sala, en su planificación y de cómo estructurar la clase con tecnología, sin todavía tener muy claro su uso y las características del trabajo.

Lo anterior lleva a plantear algunas modificaciones en torno al modo de capacitación:

- El trabajo en el ambiente web no requiere tanto tiempo de capacitación presencial e incluso se podría trabajar parte de esto a distancia.
- Gran parte del trabajo pedagógico resultaría más efectivo si se realizara con reflexión en torno a la práctica en conjunto con otros profesores.
- Se debería distribuir la capacitación en pedagógica en distintas instancias que permitieran mayor profundización y trabajo de reflexión conjunta con los profesores.
- Las actividades realizadas en la capacitación, aún cuando resultaron motivantes y adecuadas para los objetivos, podrían ser reforzadas con más trabajo con las máquinas.

El **apoyo intensivo**, definido principalmente como apoyo directo en la sala de clases en el comienzo de la implementación, fue muy valorado por los profesores, ya que permitió que se sintieran apoyados y que redujeran su ansiedad frente al uso de la tecnología. No obstante, su impacto en las prácticas pedagógicas de los profesores fue limitado. La entrega de feedback y de recomendaciones para el uso de la tecnología en el minuto del trabajo en sala de clases, si bien permitía hacer indicaciones específicas a la realidad del curso, adecuadas al estilo del profesor y apoyadas en la observación inmediata, no eran totalmente tomadas en cuenta por el profesor ya que éste se encontraba con su atención puesta en muchos aspectos de la sala: como por ejemplo mantener el orden, manejar la tecnología, solucionar problemas, atender a la inquietud de los alumnos frente a la nueva herramienta. Pensado tanto en las fortalezas del apoyo directo en la sala de clases como en las debilidades del mismo, se pensaron como posibles modificaciones:

- Orientar las visitas a sala de clases a recolección de información con el fin de entregar un feedback informado.
- Entregar feedback pedagógico posterior al trabajo en la sala de clases, tanto de forma oral como escrita de manera de generar mayor reflexión en torno a la práctica del profesor.
- Generar otros mecanismos de apoyo, además del trabajo directo en la sala de clases, que favoreciera mayor reflexión de los profesores en torno al trabajo realizado, como por ejemplo, instancias fuera del aula de reflexión junto a otros profesores.

El **apoyo presencial en el establecimiento** influyó en mantener el proyecto con una presencia importante en la “agenda” escolar, ya que significó motivar a los docentes y apoyarlos en sus necesidades, hacer visible el soporte y resolver situaciones emergentes de manera rápida. Además, el equipo del proyecto apoyó la integración pedagógica de la tecnología, tanto desde la

perspectiva de la planificación curricular, como de las prácticas pedagógicas al interior de la sala durante las clases. Es por esto que se considera necesario, para próximas implementaciones, la presencia en terreno de los futuros encargados.

La **disminución del apoyo en el establecimiento**, si bien funcionó y fue comprendido tanto por profesores como por directivos como parte del proceso normal, no tuvo los resultados que se esperaban. El traspaso de las actividades de seguimiento y apoyo al coordinador pedagógico adoleció en la propuesta de definición de actividades concretas que traspasaran el rol. En la autoevaluación que se realizó de la implementación a finales del primer semestre se diagnosticó esta dificultad y se definieron algunas propuestas a seguir, basadas principalmente en la entrega de información a este actor. Estas fueron ejecutadas y, a pesar de esto, esto no dio los frutos esperados. El traspaso que finalmente fue más efectivo fue el del seguimiento de la cantidad de usos, información que se entregaba a los coordinadores, siendo casi inexistente el traspaso del apoyo pedagógico en la mayoría de los casos. Las principales hipótesis que se manejan al respecto son que faltó mayor traspaso de tareas pedagógicas por sobre las tareas administrativas de seguimiento de uso, las que transformaban finalmente al coordinador en un fiscalizador del cumplimiento de exigencias que no necesariamente eran sentidas como parte del establecimiento, sino más bien resultaban ser externas y eran sentidas como de la Universidad Católica. Frente a esta realidad las nuevas propuestas deberían considerar:

- Mayor involucramiento del coordinador desde el comienzo en el apoyo al profesorado.
- Definición de tareas concretas de traspaso a realizar con este actor.
- Una definición del seguimiento a realizar en base a lo que en el mismo establecimiento se definiera.

En dos casos, el traspaso de las actividades de apoyo a los coordinadores del proyecto en el establecimiento fue más exitosa. En ambos, se contaba con más de un año de implementación en el establecimiento y con un coordinador que desde un inicio manifestó gran entusiasmo y compromiso con el proyecto. Cabe resaltar que en ambos casos el coordinador resultó ser un profesor de asignatura que, debido a su gran entusiasmo, trabajó también de coordinador del proyecto. Algunas de las dificultades que trajo trabajar con este modelo de profesor/coordinador fueron la falta de tiempo para la realización de actividades de apoyo y acompañamiento a los profesores y la falta de poder para resguardar condiciones mínimas de implementación que se solicitaban cumplir. En los dos casos que se mencionan como exitosos en el traspaso, los profesores contaban con horas o con la flexibilidad horaria como para hacerse los tiempos necesarios para acompañar a otros profesores y para coordinar con la gente del equipo las actividades a realizar, además de contar con bastante poder e independencia en la gestión de su trabajo dentro del establecimiento y legitimación de sus colegas.

En cuanto al **impacto sobre el aprendizaje**, los resultados obtenidos en las pruebas de conocimientos aplicadas a los alumnos de I y II medio indican que existen diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos que utilizaron la tecnología (GE) y los grupos control. La significancia está dada principalmente por los resultados en II medio, donde los alumnos que trabajaron con las PocketPCs en sus clases de Física obtuvieron resultados superiores a los que no trabajaron con la tecnología.

Los Tamaños del Efecto (indicador de la magnitud del impacto atribuible a las PDAs) también apuntan a que en II medio el impacto es mayor que en I, siendo además, en el caso de II medio, tamaños de efectos que en el ámbito educacional son importantes.

Por otra parte, se aprecia que el impacto del uso de las PDAs está influenciado por características previas de los profesores en cuanto a su rol pedagógico y de gestión dentro de la sala de clases (estructuración de la clase, tiempos, disciplina, entre otras), impacto que es significativo sólo en el caso de I medio. En II medio esta influencia no es de magnitud significativa, siendo el uso de PDAs un factor de mayor importancia predictiva en los resultados de los alumnos.

El conocimiento previo de los alumnos tanto de I como de II, evaluado a través de la prueba pre, no demostró tener una relación importante con el puntaje final obtenido por los alumnos; es decir, lo que los alumnos sabían previamente a la implementación del proyecto no explica sus puntajes finales.

Todo lo anterior permite concluir que el uso de las PDAs en Física tiene un impacto positivo sobre el aprendizaje de los alumnos de II medio. En I medio este impacto es menos evidente, y sólo se aprecia al controlar el impacto del profesor cuando se comparan los alumnos que utilizaron las máquinas con los de los establecimientos no intervenidos por el proyecto.

Por otra parte, es importante destacar que este impacto no es dependiente del género de los alumnos, permitiendo tanto a hombres como mujeres, aumentar sus aprendizajes al usar las PDAs.

Es interesante analizar algunas hipótesis respecto al impacto diferenciado del uso de las PDAs en I y II medio. De acuerdo a los postulados de Piaget, se puede considerar que la mayoría de los alumnos de Iº medio se encuentra en la transición entre el tipo de pensamiento concreto y el formal. Durante la Educación Básica, las principales operaciones cognitivas están relacionadas con resolución de problemáticas de orden concreto, por lo que a los alumnos les es difícil el manejo y análisis de situaciones hipotéticas, como por ejemplo, la resolución de problemas no observables directamente o que tienen múltiples alternativas de solución. Al pasar a la enseñanza media, la naturaleza de los contenidos curriculares demanda a los alumnos evolucionar hacia un nivel de análisis más abstracto, para lograr la comprensión de los conceptos que abarca el currículum. Específicamente en Física, la naturaleza de los fenómenos que se estudian requieren que el alumno sea capaz de elaborar hipótesis sobre situaciones que no siempre son concretas, que pueda sintetizar ideas, simbolizar mentalmente procesos y deducir conclusiones. De esta forma, se esperaría que los alumnos de Iº medio tuvieran menores rendimientos que los de IIº medio debido a que estos últimos ya han tenido un año para desarrollar estructuras de pensamiento que les permitan entender mejor la Física.

A esta situación de base, se añade una nueva variable: el trabajo en grupo con tecnología. En este tipo de dinámica, el aprendizaje está dado no sólo por la capacidad de los alumnos de hipotetizar acerca de los fenómenos que se estudian, sino que de elaborar verbalmente sus fundamentos, de exponerlos y de contrastar sus propios conocimientos con los de otros a niveles abstractos de razonamiento, lo cual también requiere de un mayor desarrollo cognitivo. Es probable que estos dos factores en conjunto, que afectan en mayor medida a los alumnos de Iº medio que a los de IIº, estén a la base de las diferencias en los efectos que provoque el uso de PDAs en esta asignatura.

Respecto a la **relación entre el uso de PDAs y los avances en Física** experimentados por los alumnos, no existe una diferencia estadísticamente significativa que indique una relación entre mayores tiempos de uso y avances en las pruebas de conocimientos. Sin embargo, se aprecia una cierta tendencia a obtener mayores avances en el aprendizaje cuando por curso se utilizan las actividades colaborativas en más de 9 oportunidades durante el año. Esto sin embargo, pareciera existir un patrón diferenciado por curso, ya que, entre todos los cursos que utilizaron la tecnología más de 9 veces en el año, el curso de menor avance fue un I medio.

Integrando el análisis de la apropiación de la tecnología por parte de los profesores y el uso de actividades colaborativas en aula, se aprecia que los profesores considerados con mayor apropiación son los que utilizan en mayor medida las actividades colaborativas. Junto con lo anterior, dos evidencias llaman la atención:

1. Los cursos a los cuales estos profesores les hacen clases, son aquéllos que logran mayores porcentajes de avance en las pruebas de conocimiento (incluyendo al I Medio).
2. La observación inicial de Desempeño del Profesor los sitúa en el promedio de todos los profesores participantes.

Esto probablemente indicaría que el uso de PDAs no requiere un profesor particularmente sobresaliente en sus capacidades de gestión de aula, sino que sería su nivel de apropiación de la

tecnología, evidenciado en la constancia en el uso de PDAs en modalidad colaborativa, lo que estaría impactando en el avance de los alumnos.

En cuanto a las **opiniones de alumnos y profesores**, no existen diferencias entre alumnos de diferentes rendimientos académicos ni entre hombres y mujeres. Tampoco existen diferencias entre los alumnos de diferentes profesores. Sin embargo, se aprecia que mientras mejor sea la percepción del profesor del aporte de las PDAs al proceso escolar, mejor es la de sus alumnos. Cabe destacar que la mejor percepción la manifiesta un profesor considerado como de alto nivel de apropiación. Aún cuando sólo se compararon las opiniones de tres profesores con la de sus alumnos, los resultados sugieren que las percepciones de los alumnos no están relacionadas de su nivel académico (variable que de acuerdo a los resultados 2004 se pensó que pudiera incidir), sino que de la percepción que tiene el profesor de esos alumnos. Es posible hipotetizar una relación causal entre estas dos variables, donde el profesor podría estar transmitiendo de forma implícita el aporte que tiene el uso de esta tecnología en la experiencia escolar individual.

En relación a la **metodología de Contenidos Críticos**, ésta se desarrolló de forma muy distinta a lo planificado inicialmente. Sólo se ejecutó en uno de los establecimientos del proyecto con dos profesores de Física y se implementó en 4 de los 8 contenidos críticos planificados inicialmente. Si bien el número de alumnos que fue beneficiario de esta metodología no es menor (aproximadamente 120 estudiantes), el hecho de haberla incorporado solo en un establecimiento y con dos profesores permite obtener conclusiones específicas a esta aplicación y no es adecuado generalizarlas para validarla como modelo.

La expectativa del equipo del proyecto era que los profesores las aplicaran fielmente a las guías, con adecuaciones mínimas, ya que se trataba de guías autocontenidas, donde todas las actividades estaban definidas en sus objetivos, metodología y materiales. Sin embargo, el análisis de las sesiones realizadas con esta metodología indica que la aplicación de las guías no fue rigurosa en cuanto al cumplimiento de las etapas planificadas. En primer lugar, la aplicación de las guías estuvo sujeta a la capacidad de planificar la sesión por parte de los profesores, específicamente en cuanto a la verificación del material a utilizar y disponibilidad de la actividad en el Master. En segundo lugar, no se realizó la etapa de cierre de la sesión en ninguna de las sesiones, a lo cual en algunas sesiones los profesores restaron importancia. En síntesis, a pesar de entregar al profesor una pauta clara de cómo realizar una clase de un tema específico, el éxito de esas pautas está determinada por características propias de los profesores, en términos de planificación y gestión de la hora de clases.

Los resultados de aprendizaje muestran que se alcanza un impacto importante al aplicar las guías, el cual, sin embargo es diferenciado al analizar los datos de cada profesor por separado. En el caso de uno de los profesores, aquel profesor que presenta un nivel medio de apropiación de la tecnología, existe un impacto bastante importante al comparar los alumnos del grupo que utilizó la metodología de Contenidos Críticos con aquéllos que utilizaron las PDAs sin las guías. Un impacto mediano se presenta también entre los alumnos que utilizaron la metodología y aquéllos que no utilizaron máquinas durante el año. En el caso del otro profesor, considerado como uno de los profesores con mayor apropiación del proyecto, se aprecia que existe sólo un impacto pequeño de la metodología de contenidos críticos con aquéllos que utilizan las PDAs sin las guías, pero un impacto grande al compararlos con los alumnos con aquéllos que no utilizaron máquinas en Física.

Estos resultados sugieren que la metodología de contenidos críticos favorece en mayor medida a profesores menos apropiados de la tecnología. Es probable que, cuando un profesor no se siente aún en completa comodidad con las PDAs, las guías le ayuden a integrar la tecnología de mejor forma y así favorecer el aprendizaje de los alumnos. En cambio, en el caso de profesores que se sienten cómodos con las PocketPCs, que pueden utilizar las herramientas que ésta ofrece, las guías tendrían un impacto menor. Esto indicaría que cuando un profesor ya logra dominar la tecnología y la integra en sus clases, no sería necesario entregarle una pauta que guíe su utilización en el aula.

