



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

**LAS TIC COMO APOYO A LA
IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE
DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE**

CRISTIAN ALBERTO MUÑOZ URBANCIC

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

Profesor Supervisor:
MIGUEL NUSSBAUM VOEHL

Santiago de Chile, Enero 2010



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

LAS TIC COMO APOYO A LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS DE DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

CRISTIAN MUÑOZ URBANCIC

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

MIGUEL NUSSBAUM VOEHL

MARCOS SEPÚLVEDA FERNÁNDEZ

RICARDO PAREDES MOLINA

LIUBOV DOMBROVSKAIA

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

Santiago de Chile, Enero 2010

A mis padres, mi hermano, familia,
amigos y profesores que me
apoyaron.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a todos quienes participaron y trabajaron en este proyecto para que fuera un éxito.

A mis compañeros en Eduinnova por su ayuda a lo largo de este trabajo.

A mi familia y amigos por su apoyo incondicional.

Y a mi profesor, Miguel Nussbaum, por su apoyo y formación.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE GENERAL	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
RESUMEN	XI
ABSTRACT.....	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MODELAMIENTO DEL SISTEMA.....	3
2.1. VISIÓN GENERAL	3
2.2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	5
2.3. ADMINISTRACIÓN	6
2.3.1. <i>Carga Masiva de Alumnos</i>	11
2.3.2. <i>Mantenimiento de la Información</i>	12
2.4. EVALUACIONES	12
2.5. RESULTADOS	14
2.5.1. <i>Alumnos</i>	14
2.5.2. <i>Reportes</i>	15
3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	20
3.1. AMBIENTE OPERACIONAL Y ARQUITECTURA DE HARDWARE	20
3.1.1. <i>Ambiente Operacional</i>	20
3.1.2. <i>Arquitectura de Hardware</i>	21
3.2. ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	22
3.3. MODELO LÓGICO	24
3.3.1. <i>Modelo de Datos</i>	24
3.3.1.1. Usuarios y Perfiles	24
3.3.1.2. Programas, Niveles, Subsectores y Ejes Temáticos.....	25
3.3.1.3. Definición de Cursos.....	26
3.3.1.4. Cursos, Sedes y Unidades Ejecutoras	27

3.3.1.5.	Formas y Preguntas.....	28
3.3.1.6.	Pruebas y Alumnos.....	30
3.3.1.7.	Resultados.....	31
3.3.1.8.	Académicos, Administrador Universidad y Reporte Universidad.....	32
3.3.2.	<i>Modelo de Clases</i>	33
3.3.2.1.	Modelo.....	33
3.3.2.2.	Vista y Controlador.....	35
3.4.	IMPLEMENTACIÓN.....	37
3.4.1.	Pruebas On-Line.....	37
3.4.2.	Seguridad contra copia de preguntas.....	45
3.4.3.	Análisis de Resultados.....	46
3.4.4.	Gráficos.....	50
3.4.5.	Editor de Texto.....	54
4.	RESULTADOS	59
4.1.	RESULTADOS.....	59
4.2.	ANÁLISIS.....	67
5.	CONCLUSIONES	71
6.	BIBLIOGRAFÍA	73
	ANEXOS	75
	ANEXO A: CPEIP	76
1.	<i>Reseña Histórica</i>	76
2.	<i>Antecedentes</i>	76
	ANEXO B: ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES	79
1.	ACRÓNIMOS.....	79
2.	DEFINICIONES.....	79
2.1.	<i>Kentucky Reading Project</i>	79
2.2.	<i>National Board for Professional Teaching Standards(NBPTS)</i>	79
2.3.	<i>Nivel de Enseñanza</i>	80
2.4.	<i>Subsector</i>	80
2.5.	<i>Eje Temático</i>	81
	ANEXO C: REQUISITOS Y RESTRICCIONES DE USUARIO (DRU)	82

1. Definición de Curso y Curso.....	82
2. Pruebas.....	83
3. Restricciones	84
4. Descripción Perfil Alumno.....	84
5. Descripción Perfil Administrador CPEIP.....	85
6. Descripción Perfil Administrador Universidad.....	85
7. Descripción Perfil Reporte CPEIP.....	85
8. Descripción Perfil Reporte Universidad.....	86
9. Documentno Requisitos de Usuario (DRU).....	86
9.1. Requisitos Funcionales.....	86
9.2. Perfil Alumno	87
9.3. Perfil Supervisor	89
9.4. Perfil Administrador CPEIP	90
9.5. Perfil Administrador Universidad.....	94
9.6. Perfil Reportes CPEIP	95
9.7. Programación de Pruebas	95
9.8. Resultados por curso.....	96
9.9. Resultados por Eje Temático	96
9.10. Resultados por habilidad cognitiva.....	97
9.11. Resultados por Forma	98
9.12. Base de Datos.....	99
9.13. Perfil Reporte Universidad	99
9.14. Programación de Pruebas.....	99
9.15. Resultados por Curso	100
9.16. Resultados por Eje Temático	100
9.17. Resultados por Habilidad Cognitiva.....	101

ANEXO D: INFORME CPEIP 2007-2008 102

1. Introducción	102
2. Subsector: Lenguaje y Comunicación.....	103
3. Subsector: Educación Matemática.....	115
4. Subsector: Estudio y Comprensión de la Naturaleza.....	125
5. Subsector: Estudio y Comprensión de la Sociedad.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 MODELO PROCESO ACTUAL.....	3
FIGURA 2 MODELO PROCESO INTERVENIDO.....	4
FIGURA 3 MODELO DEL SISTEMA.....	6
FIGURA 4 MÓDULO DE LISTADO DE PREGUNTAS.....	7
FIGURA 5 MÓDULO DE CREACIÓN PREGUNTAS.....	8
FIGURA 6 PROPUESTA CREAR FORMA.....	9
FIGURA 7 PREGUNTAS PARA FORMA.....	10
FIGURA 8 PROPUESTA CREACIÓN DE CURSO.....	11
FIGURA 9 PROPUESTA MÓDULO PRUEBA.....	13
FIGURA 10 PROPUESTA GRÁFICO DE RESULTADOS DEL ALUMNO.....	14
FIGURA 11 DIAGRAMA DE REPORTE.....	16
FIGURA 12 PROPUESTA REPORTE PROGRAMACIÓN DE PRUEBAS POR SEDE.....	17
FIGURA 13 PROPUESTA REPORTE RESULTADOS POR CURSO.....	18
FIGURA 14 PROPUESTA GRÁFICO RESULTADOS POR CURSO.....	19
FIGURA 15 PATRÓN MODEL-VIEWER-CONTROLLER.....	20
FIGURA 16 MODELO CODE BEHIND.....	21
FIGURA 17 ARQUITECTURA DE HARDWARE.....	22
FIGURA 18. ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	23
FIGURA 19 MODELO DE DATOS USUARIOS.....	25
FIGURA 20 MODELO DE DATOS PROGRAMAS NIVELES Y SUBSECTORES.....	26
FIGURA 21 MODELO DE DATOS DEFINICIÓN DE CURSO.....	27
FIGURA 22 MODELO DE DATOS CURSOS, SEDES Y UNIDADES EJECUTORAS.....	28
FIGURA 23 MODELO DATOS FORMAS Y PREGUNTAS.....	29
FIGURA 24 MODELO DE DATOS PRUEBAS Y ALUMNOS.....	30
FIGURA 25 MODELO DE DATOS RESULTADOS.....	31
FIGURA 26 MODELO DATOS ACADÉMICOS, ADMINISTRADOR U. Y REPORTE U.....	32
FIGURA 27 MODELO DE CLASES.....	34
FIGURA 28 MODELO DE CLASES DE USUARIOS.....	35
FIGURA 29 MODELO DE CLASES CPEIPPAGE.....	36
FIGURA 30 MODELO DE CLASES VISTA Y CONTROLADOR.....	36
FIGURA 31 ACCESO SUPERVISOR.....	37
FIGURA 32 DIAGRAMA DE SECUENCIA GENERAR CLAVE.....	38
FIGURA 33 MÓDULO DE EVALUACIÓN DE PRUEBA.....	40
FIGURA 34 TABLA RESPUESTAS Y ALUMNOSFORMAS.....	40

FIGURA 35 DIAGRAMA DE SECUENCIA COMENZAR PRUEBA.....	41
FIGURA 36 MÓDULO DE RESPONDER PREGUNTAS	42
FIGURA 37 INICIAR LA PRUEBA.....	43
FIGURA 38 DIAGRAMA DE SECUENCIAS RESPONDER PREGUNTA.....	44
FIGURA 39 SEGURIDAD JAVASCRIPT	45
FIGURA 40 IMPLEMENTACIÓN TABLAS REPORTES	48
FIGURA 41 REPRESENTACIÓN RESULTADOS	49
FIGURA 42 CODE BEHIND	51
FIGURA 43 DISEÑO DE CLASES WEBCONTROL GRAPHIC.....	52
FIGURA 44 SOLUCIÓN DE GRÁFICOS	53
FIGURA 45 IMAGEN DE GRÁFICO DEL SISTEMA.....	54
FIGURA 46 FREETEXTBOX.....	55
FIGURA 47 FCKEDITOR	56
FIGURA 48 EDITOR DE TEXTO FINAL	57
FIGURA 49 DIAGRAMA DEL FORMATO DE REPORTES.....	59
FIGURA 50 RESULTADOS CURSO MATEMÁTICAS.....	60
FIGURA 51 RESULTADO CURSO DE MATEMÁTICAS (BARRA).....	62
FIGURA 52 RESULTADO CURSO DE MATEMÁTICAS REGIÓN METROPOLITANA	63
FIGURA 53 RESULTADO CURSO DE MATEMÁTICAS UNIVERSIDAD DE SANTIAGO	63
FIGURA 54 RESULTADOS DE ALUMNOS EN CURSO DE MATEMÁTICAS.	64
FIGURA 55 RESULTADOS POR EJE CURSO DE MATEMÁTICAS	65
FIGURA 56 RESULTADOS ÁLGEBRA.....	65
FIGURA 57 RESULTADOS POR FORMA CURSO DE MATEMÁTICAS	66
FIGURA 58 RESULTADOS POR HABILIDAD COGNITIVA CURSO DE MATEMÁTICAS.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 NIVELES	80
TABLA 2 SUBSECTORES ENSEÑANZA BÁSICA Y MEDIA	80
TABLA 3 EJES TEMÁTICOS DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA	81
TABLA 4 TABLA DEFINICIÓN DE CURSO	82
TABLA 5 RESULTADOS GENERALES EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR SEDE	105
TABLA 6 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: ESTRATEGIAS	106
TABLA 7 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: COMUNICACIÓN ORAL	107
TABLA 8 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: COMUNICACIÓN ESCRITA (LECTURA Y PRODUCCIÓN)	108
TABLA 9 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: MEDIOS DE COMUNICACIÓN DE MASAS... ..	109
TABLA 10 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: LENGUAJE	110
TABLA 11 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR EJE: DRAMATIZACIÓN	111
TABLA 12 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR HABILIDAD COGNITIVA: SIMPLE RECUERDO.. ..	112
TABLA 13 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR HABILIDAD COGNITIVA: COMPRENSIÓN.....	113
TABLA 14 RESULTADOS EN LENGUAJE Y COMUNICACIÓN POR HABILIDAD COGNITIVA: APLICACIÓN	114
TABLA 15 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR SEDE	117
TABLA 16 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR EJE: NÚMEROS Y OPERACIONES	118
TABLA 17 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR EJE: GEOMETRÍA: (PERÍMETRO, ÁREA Y VOLUMEN)	119
TABLA 18 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR EJE: TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	120
TABLA 19 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR EJE: ÁLGEBRA	121
TABLA 20 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR HABILIDAD COGNITIVA: SIMPLE RECUERDO	122
TABLA 21 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR HABILIDAD COGNITIVA: COMPRENSIÓN	123
TABLA 22 RESULTADOS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA POR HABILIDAD COGNITIVA: APLICACIÓN	124
TABLA 23 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR SEDE	127
TABLA 24 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: LOS SERES VIVOS: CARACTERÍSTICAS, CLASIFICACIÓN, ALIMENTACIÓN	128
TABLA 25 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: EL MEDIO AMBIENTE: NIVELES DE ORGANIZACIÓN, FLUJO DE MATERIA Y ENERGÍA, CONSERVACIÓN	129
TABLA 26 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: UNIVERSO Y EVOLUCIÓN: ORIGEN DEL UNIVERSO, ORIGEN DE LA VIDA	130
TABLA 27 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: EL ORGANISMO HUMANO: NUTRICIÓN, MOVIMIENTO, SALUD, SEXUALIDAD	131

TABLA 28 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: LA MATERIA Y LA ENERGÍA	132
TABLA 29 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR EJE: FUERZA, MOVIMIENTO Y MÁQUINAS SIMPLES	133
TABLA 30 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR HABILIDAD COGNITIVA: SIMPLE RECUERDO	134
TABLA 31 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR HABILIDAD COGNITIVA: COMPRESIÓN.....	135
TABLA 32 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA NATURALEZA POR HABILIDAD COGNITIVA: APLICACIÓN	136
TABLA 33 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR SEDE	139
TABLA 34 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR EJE: ESPACIO GEOGRÁFICO ..	140
TABLA 35 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR EJE: HISTORIA AMERICANA Y NACIONAL	141
TABLA 36 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR EJE: HISTORIA UNIVERSAL	142
TABLA 37 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR EJE: SOCIEDAD	143
TABLA 38 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR HABILIDAD COGNITIVA: SIMPLE RECUERDO	144
TABLA 39 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR HABILIDAD COGNITIVA: COMPRESIÓN.....	145
TABLA 40 RESULTADOS EN ESTUDIO Y COMPRESIÓN DE LA SOCIEDAD POR HABILIDAD COGNITIVA: APLICACIÓN.....	146

RESUMEN

Recientes estudios permiten afirmar que profesores certificados influyen significativa y positivamente el aprendizaje de los alumnos tanto en primaria como en secundaria [Sparks04, Darling-Hammond05]. El presente trabajo describe el diseño e implementación de un sistema de evaluación de efectividad docente.

Este sistema permite evaluar a los docentes que asisten a cursos de postgrado utilizando pruebas especialmente confeccionadas con preguntas estadísticamente validadas que evalúan una materia y habilidad cognitiva en particular. Dichas evaluaciones se realizan al inicio y al final de los cursos. Con los datos recolectados, el sistema permite estimar el aprendizaje de los docentes ajustado a los niveles de exigencia de las pruebas utilizadas.

El sistema genera distintos tipos de reportes que permiten analizar los datos recolectados desde distintas perspectivas. Esto genera información útil e inexistente hasta ahora que provee a quienes son responsables de la implementación de los cursos de una herramienta que les permite cautelar los niveles de eficiencia de las estrategias implementadas y de esta manera mejorar constantemente la calidad y efectividad de los docentes. Así asegurar también, un impacto positivo, creciente y estable en el aprendizaje de los alumnos.

ABSTRACT

Recent studies support the conclusion that certified teachers significantly and positively influence student learning in both primary and high school [Sparks04, Darling-Hammond05]. This paper describes the design and implementation of a system for evaluating teaching effectiveness.

This system allows the assessment of teachers attending graduate courses using specially made up test questions that assess a statistically validated matter and cognitive ability in particular. These assessments are done at the beginning and end of the course. With the data collected, the system allows the estimation of teacher learning tailored to the standards of the tests used.

The system generates different types of reports that analyze data collected from different perspectives. This generates useful information and non-existent so far that provides individuals are responsible for implementing the courses of a protective tool that allows the levels of efficiency of implemented strategies and thereby constantly improve the quality and effectiveness of teachers. So also ensure a positive impact, growing and stable in student learning.

1. INTRODUCCIÓN

Los profesores certificados influyen significativamente el aprendizaje estudiantil en primaria y secundaria [Sparks04]; y producen constantemente mejores resultados que profesores no certificados [Darling-Hammond05]. Además, es posible afirmar que los docentes que se han certificado por medio de cursos orientados a contenidos tienen un impacto positivo en la productividad de los alumnos [Harris08]. Sumado a esto existen evidencias, en particular para matemáticas [Loewenberg05] y Lenguaje [Myrberg07], que los conocimientos que los docentes poseen en las materias afectan el aprendizaje de los estudiantes y que es posible mejorar los logros estudiantiles por medio de la capacitación de profesores. CPEIP a través de su política de desarrollo profesional docente administra cursos de postgrado que son impartidos por distintas instituciones de educación superior del país orientados a desarrollar en los profesores las competencias necesarias para el logro de resultados efectivos en el aprendizaje de los alumnos. El desempeño de los docentes sometidos a pruebas con cota de aprobación [Goldhaber07] y pruebas de licenciatura [Clotfelter07], tiene directa relación con el aprendizajes estudiantil. Es decir, mientras mejor se desempeñen los profesores en las evaluaciones a las que son sometidos durante el curso de postgrado, mejor aprendizaje lograrán los estudiantes.

Si bien CPEIP administra los cursos a nivel nacional, no cuenta con información relevante sobre el desempeño de los profesores ni la eficacia de las estrategias de desarrollo profesional docente. Por estas razones se ha hecho indispensable realizar mediciones que permitan diagnosticar los conocimientos de los docentes al momento de iniciar el curso, como en el momento en que culmina y de esa manera estimar el aprendizaje del docente durante su permanencia en el curso. La importancia de realizar estas mediciones tiene al menos dos aspectos. Primero, contar con diagnósticos de algunos aspectos de las competencias profesionales de un profesor al momento de ingresar al curso, lo que permite la toma de decisiones frente al desarrollo del curso y los posibles replanteamientos para atender la heterogeneidad. El segundo aspecto se relaciona con la responsabilidad de cautelar los niveles de eficiencia de la estrategia. Para ello se desarrollaron y validaron estadísticamente ítems de

evaluación que miden por un lado conocimiento sobre un eje temático (ver Anexo b: Acrónimos y Definiciones) y una habilidad cognitiva en particular entre: “*Simple recuerdo*”, “*Comprensión*” y “*Aplicación*” la cual tiene relación con la dificultad del ítem. Estos ítems fueron utilizados para la creación de pruebas de diagnóstico y con los datos recolectados en las mediciones se pudo obtener información relevante para estimar el aprendizaje de los docentes y evaluar la eficacia de las estrategias de desarrollo profesional. La estructura de los ítems de evaluación permite mostrar los resultados obtenidos en los diagnósticos para cada subsector que fue evaluado; y para cada uno de ellos desglosar los resultados obtenidos por eje temático y habilidad cognitiva.

Las preguntas de investigación de esta tesis son: ¿Pueden las TIC apoyar el diagnóstico del desempeño de profesores en los programas de perfeccionamiento docente, de tal forma que permitan intervenir para mejorar estos programas? y si ¿es posible validar experimentalmente los logros de estas estrategias?.

Para ello se creó un sistema que permite evaluar y observar resultados obtenidos por los docentes que están inscritos en los cursos de postgrado y de esta manera contar con información para: primero, poder determinar la eficacia de las estrategias de desarrollo profesional e intervenirlas si es necesario. Segundo, poder evaluar el aprendizaje de los profesores durante su permanencia en el programa.

2. MODELAMIENTO DEL SISTEMA

2.1. Visión General

Parte de la política de desarrollo profesional docente corresponde a la selección de instituciones de educación que dictarán los cursos durante el siguiente período académico. Sin embargo, durante el transcurso de estos CPEIP pierde capacidad de seguimiento de la estrategia dado que no cuenta con información sobre los resultados obtenidos por los profesores hasta que el curso no ha terminado, momento en el cual dicha información es entregada por las instituciones de educación superior correspondientes, ver Figura 1. Además, la información remitida por todas las instituciones que dictaron cursos durante el período académico es difícil de comparar ya que no existe una garantía de homogeneidad en los métodos de evaluación entre las diferentes instituciones de educación superior y además es limitada en los datos que soporta, básicamente es sólo la nota obtenida.

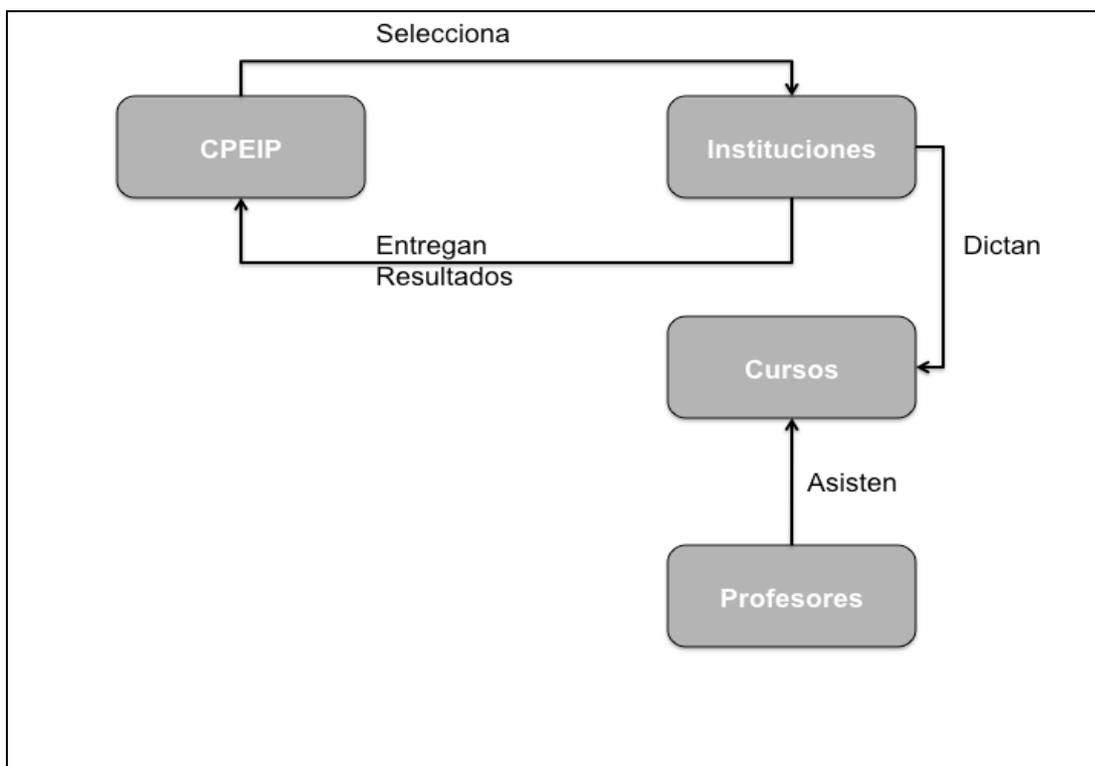


Figura 1 Modelo proceso actual

Por estas razones se ha hecho indispensable realizar mediciones que permitan diagnosticar los conocimientos de los docentes al momento de iniciar el curso, como en el momento en que culmina y así obtener datos relevantes para apoyar el seguimiento de la estrategia y cautelar su eficacia. Dichas mediciones están soportados por ítems de evaluación desarrollados y validados estadísticamente que miden por un lado conocimiento sobre un eje temático (ver Anexo b: Acrónimos y Definiciones) y una habilidad cognitiva en particular entre: “*Simple recuerdo*”, “*Comprensión*” y “*Aplicación*”. La facultad de administrar estos ítems permite a CPEIP en primer lugar cautelar los niveles de exigencia de la estrategia. En segundo lugar, le permite crear formas (ver 2.4 Evaluaciones) para realizar diagnósticos asignándole una o más pruebas a los cursos. De esta manera, los profesores que asisten a dichos cursos en las instituciones seleccionadas deben rendir las pruebas creadas por CPEIP, ver Figura 2.

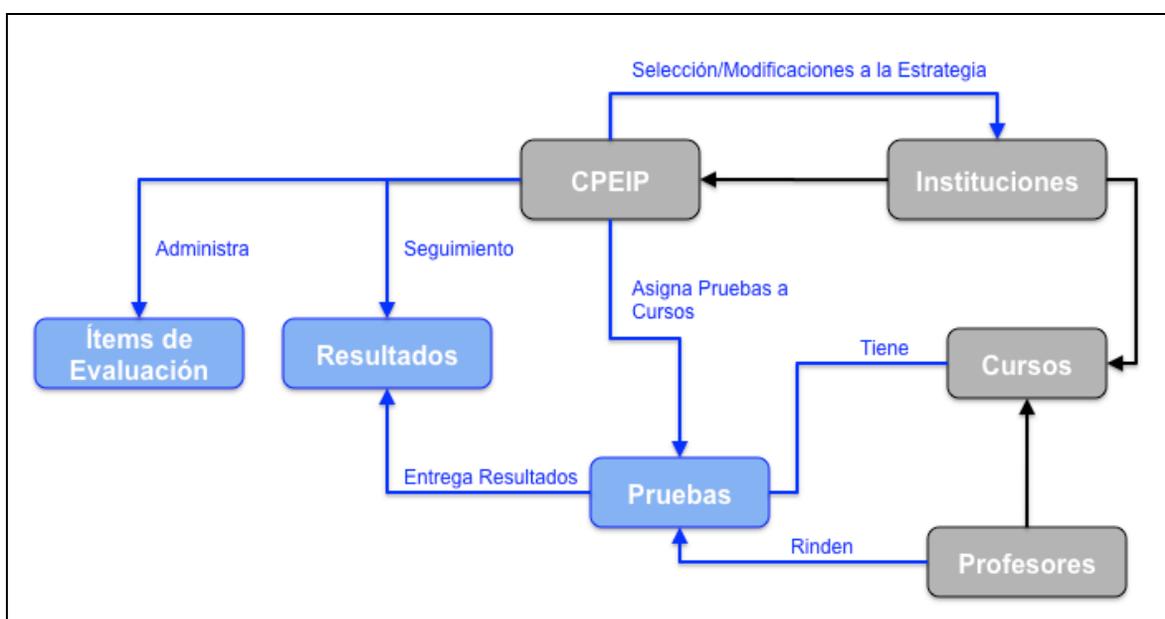


Figura 2 Modelo proceso intervenido

Esto permite obtener resultados con la garantía que los métodos de evaluación son homogéneos y comparables. Así, CPEIP puede hacer realizar un seguimiento sobre los resultados que obtienen los profesores en los distintos cursos y modificar la estrategia si es necesario.

2.2. Arquitectura del Sistema

El sistema estará compuesto por tres módulos (ver Figura 3). Primero, el *módulo de Administración* permitirá a usuarios de CPEIP gestionar la información de los cursos, pruebas, usuarios e instituciones que hay en el sistema. Utilizando este módulo usuarios de CPEIP podrán entre otras funciones, confeccionar las pruebas que serán utilizadas en las evaluaciones que se tomarán a los docentes. Segundo, el módulo de Evaluaciones permitirá evaluar en línea a los docentes que asisten a cursos de postgrado. Con los datos recolectados en las evaluaciones el *módulo de Reportes* permitirá rescatar información relevante para los objetivos señalados: estimar el aprendizaje de los profesores y cautelar las estrategias de desarrollo profesional docente, como también presentar los resultados obtenidos en las evaluaciones a los docentes.

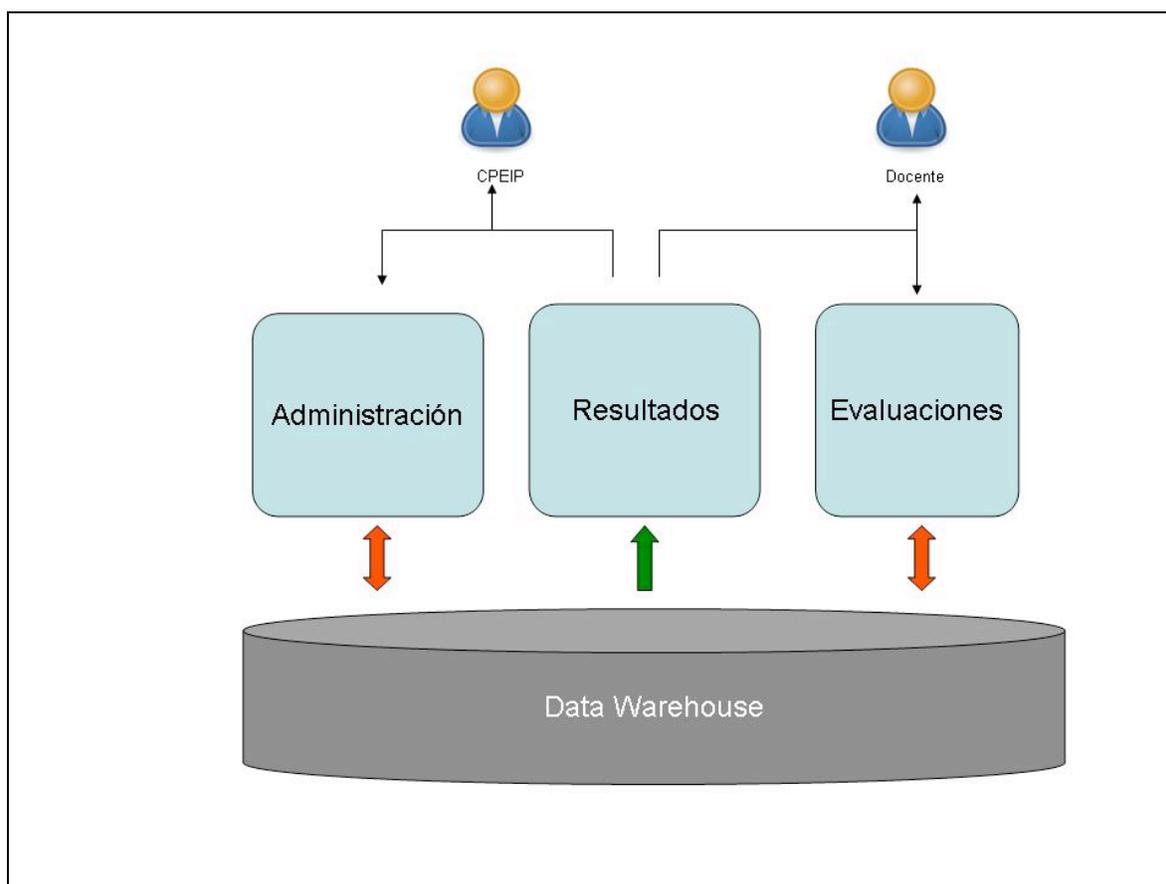


Figura 3 Modelo del sistema

2.3. Administración

Es necesario administrar los cursos, formas y preguntas que componen las pruebas de cada curso (ver Anexo C: Requisitos y Restricciones de Usuario (DRU), Pruebas). Para ellos se crearon tres submódulos en el sistema para realizar estas tareas: preguntas, formas y cursos.

Recordemos que las preguntas deben evaluar un eje temático y una habilidad cognitiva. Deben también soportar datos estadísticos (*discriminación, dificultad y confiabilidad*). Además el **módulo de preguntas** debe permitir agregar formato e imágenes a las preguntas.

En la Figura 4 se muestra el prototipo para la creación de preguntas. Al costado izquierdo, el módulo permite mostrar los ejes temáticos del subsector seleccionado en el filtro. Luego de seleccionar un eje temático el sistema muestra la lista con todas las preguntas que existen para ese eje temático. El sistema permitirá modificar las preguntas seleccionando una de ellas del listado y crear una nueva presionando el botón crear.

The screenshot shows the CPEIP web application interface. At the top, there is a logo and the text 'CPEIP'. To the right, there are navigation links: 'Inicio', 'Mis Datos', and 'Salir'. Below this, the user's name 'Santiago Sibils' and the role 'Administrador CPEIP' are displayed. The main navigation menu includes 'Cursos y Pruebas', 'Formas', 'Preguntas', and 'Parámetros'. The 'Preguntas' module is active, showing a list of questions. On the left, there are filters for 'Nivel' (set to 'Media') and 'SubSector' (set to 'Biología'), along with a 'Textos' button. Below the filters is a sidebar titled 'Áreas Temáticas' with a tree view containing: 'Organización, estructura y actividad celular', 'Procesos y funciones vitales', 'Biología humana y salud', 'Organismo y ambiente', and 'Variabilidad y herencia'. The main content area, titled 'Preguntas', lists ten questions, each with a pencil icon for editing and metadata: 'H. Cognitiva=S.R.', 'Discriminación =0.5', 'Dificultad=0.5', and 'Confiabilidad=05'. A 'Crear Pregunta' button is located at the bottom right of the list.

Figura 4 Módulo de listado de preguntas

Al costado derecho de la Figura 5 se pueden crear o modificar preguntas para el eje temático seleccionado. Se propuso una interfaz que fuese familiar para el usuario, en este caso similar a Word, de tal forma que no le sea difícil aprender a utilizar el sistema. Esta parte del módulo le permitirá al usuario agregar formato e imágenes a las preguntas que desea crear y/o modificar.

Figura 5 Módulo de creación Preguntas

Las formas son creadas en base a las preguntas que existen en el sistema. Para poder crear una forma el sistema debe permitir asociarla a una *definición de curso*, ya que una forma es válida sólo para una definición de curso en particular. El sistema debe permitir seleccionar y ordenar múltiples preguntas para la forma correspondientes a los ejes temáticos que la definición de curso posee. Para todo esto el alumno propuso el *módulo de formas*.

The screenshot displays the 'Crear Forma' (Create Form) interface within the CPEIP system. The header shows the CPEIP logo and navigation links: Inicio, Mis Datos, and Salir. The user is identified as Rosa del Carmen Adasme Ahumada, Administrator of CPEIP. The main menu includes 'Cursos y Pruebas', 'Formas', 'Preguntas', and 'Parámetros'. The 'Formas' tab is active, showing the 'Crear Forma' form with the following fields:

Programa	Apropiación	Nivel	Media
SubSector	Biología	Curso	Biología
Nombre	Biología de media	Habilitada	Si
Descripción	Forma de biología para educación media		

At the bottom of the form are two buttons: 'Cancelar' and 'Siguiente'.

Figura 6 Propuesta Crear Forma

En este módulo el usuario crea la forma asociándola a una definición de curso (ver Figura 6). Luego, el sistema le mostrará al administrador todas las preguntas existentes para los ejes temáticos que la definición de curso posee.

CPEIP

Inicio Mis Datos Salir

Rosa del Carmen Adasme Ahumada Administrador CPEIP

Cursos y Pruebas Formas Preguntas Parámetros

Áreas Temáticas

- Organización, estructura y actividad celular
- Procesos y funciones vitales
- Biología humana y salud
- Organismo y ambiente
- Variabilidad y herencia

Preguntas

<input type="checkbox"/>	¿Qué investigador observó y describió la estructura celular del corcho?	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación=0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input checked="" type="checkbox"/>	El término célula se debe a:	H. Cognitiva=Com.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input type="checkbox"/>	¿Qué es una célula procarionte?	H. Cognitiva=Apl.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Qué es una célula eucarionte?	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input type="checkbox"/>	¿Qué organismos están constituidos por células procariontes?	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Qué organismos están constituidos por células eucariontes?	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input type="checkbox"/>	La célula eucarionte se diferencia principalmente de la célula procarionte en que la primera tiene:	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input checked="" type="checkbox"/>	Toda célula eucarionte está constituida fundamentalmente por:	H. Cognitiva=S.R.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input checked="" type="checkbox"/>	¿Qué organelos son propios de la célula vegetal?	H. Cognitiva=Apl.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg
<input type="checkbox"/>	¿Cuál es la composición química de todo ser vivo?	H. Cognitiva=Com.	Discriminación =0.5	Dificultad=0.5	Confiabilidad=05	Duración=60 seg

Total preguntas = 0 Total Áreas = 0 Tiempo = 0 min
 Discriminación = Dificultad = Confiabilidad =

Actualizar

Figura 7 Preguntas para forma

De esta forma el administrador puede seleccionar las preguntas que el quiera de las disponibles para los ejes del curso (ver Figura 7). Una vez seleccionadas todas las preguntas que desea agregar a la forma, el usuario debe poder ordenar moviendo las preguntas deseadas arriba o abajo.

Finalmente para el *módulo de cursos* se propuso el prototipo que se muestra en la Figura 8. Le permite al usuario seleccionar el programa, nivel y subsector al los cuales el curso estará asociado (ver Anexo C: Requisitos y Restricciones de Usuario (DRU), Definición de Curso y Curso). Esto le mostrará al usuario las *definiciones de cursos* disponibles correspondientes al subsector seleccionado. Debe esta forma el usuario puede seleccionar la definición de curso a la cual el curso que se está creando va a corresponder. El usuario puede además asignarle al curso uno o más *académicos* (profesores que dictan los cursos) de la sede que lo imparte y uno o más

pruebas, eligiendo para cada una la fecha y hora, si es pretest o postest y finalmente una o más formas para cada una.

Figura 8 Propuesta Creación de Curso

2.3.1. Carga Masiva de Alumnos

El procedimiento general para el ingreso de alumnos al sistema va a ser por medio de una lista de alumnos que el administrador recibe desde las universidades. Para ellos se propuso hacerlo a través de un archivo Excel. Para esto, crearemos un módulo en el sistema de donde los usuarios podrán descargar un archivo Excel con el formato en el que deben venir los datos de los alumnos. Luego, el usuario puede cargar los datos de los alumnos en el archivo y subirlos al servidor. El sistema carga automáticamente todos los alumnos a los cursos y las pruebas del mismo.

2.3.2. Mantención de la Información

La administración del sistema debe proveer herramientas para modificar, crear y eliminar datos del sistema. Por ejemplo, eliminar cursos, programas, usuarios, etc. Dado que uno de los objetivos es crear un sistema de información que analice estadísticamente los resultados de las pruebas y cursos, se propuso que no sea posible eliminar datos del sistema. A cambio se sugirió que la información que se desea eliminar pueda ser a cambio, deshabilitada. Así por ejemplo, si se desea eliminar una forma del sistema que no está cumpliendo con los objetivos de evaluación, el administrador pueda sólo deshabilitarla. De esta manera, para el resto del sistema, es como si la forma no existiera. Con esto se puede mantener información que en el futuro pueda ser importante para nuevos reportes.

2.4. Evaluaciones

El componente más importante de la aplicación Web es la herramienta tecnológica para que los alumnos rindan las pruebas ya que es el motor del sistema. La complejidad de este modulo radica tanto en las restricciones de seguridad que debe tener como en la funcionalidad propia que debe implementar.

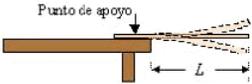
Es fundamental que el contenido de la página no pueda ser guardado como archivo de texto. Razón por la cual el módulo para rendir la prueba tendrá deshabilitada la barra de herramientas en el browser (ver Figura 9). De esta forma, el usuario no puede acceder a los menús que permiten guardar el contenido de la página.

Test

Pregunta N° 1

Total preguntas	2
Preguntas restantes	2
Tiempo restante	60:00

Uno de los extremos de una varilla de acero está firmemente apoyada sobre la superficie de una mesa. El otro extremo, en el aire, vibra en forma natural (ver figura) emitiendo un sonido. ¿Cómo cambia el sonido si se reduce la longitud L que sobresale de la regla?



Punto de apoyo

L

Se hace más agudo
 Se hace más grave
 Se hace más intenso
 Se hace menos intenso

Figura 9 Propuesta Módulo Prueba

Otro método que podría ser utilizado para copiar el contenido de la página sería guardar página como imagen o ver el código de la página utilizando el botón derecho del mouse. Para ello se deshabilitará el botón derecho del mouse, impidiendo así que el usuario acceda al menú de contexto. Sin embargo, también se puede acceder a estas opciones a través de atajos desde el teclado, por lo que también deben estar deshabilitados.

Sin embargo hay cosas que el sistema no puede evitar, por ejemplo que algún usuario copie la pregunta a mano, o que tome una fotografía. Por estas circunstancias las pruebas deberán ser rendidas por todos los alumnos en una misma sala bajo la supervisión de un funcionario CEPIP el **Supervisor**.

El Supervisor debe estar presente en la sala antes que se inicie la prueba y pedirle al sistema la contraseña. Esta contraseña es entregada a los alumnos para que puedan iniciar la prueba. Sin ella el sistema no les permite rendir la prueba.

2.5. Resultados

2.5.1. Alumnos

Para un alumno es importante no sólo saber los resultados que obtuvo en las pruebas, si no que también poder compararlos con los obtenidos por el resto del curso. Si bien esto es de ayuda para saber como está respecto al resto del curso, no le permite saber en que ejes temáticos o habilidades cognitivas de las que evalúa la prueba esta fallando (ver 2.4 Evaluaciones). Es por esto que se propuso mostrar los resultados en un gráfico de barras mostrando la nota que obtuvo el alumno y la media del curso por cada eje temático y/o habilidad cognitiva que fue evaluada en la prueba. En la Figura 10 se muestra como ejemplo el gráfico agrupado por habilidades cognitivas, en el cual la barra celeste corresponde a los resultados obtenidos por el alumno y la barra azul corresponde a la media del curso.

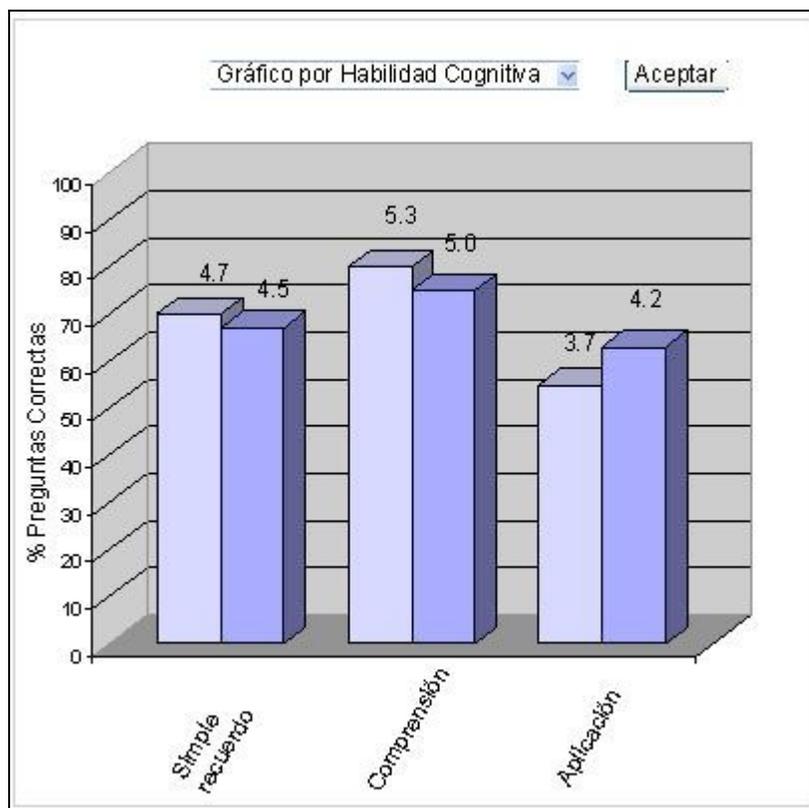


Figura 10 Propuesta Gráfico de Resultados del Alumno

2.5.2. Reportes

Para los reportes de los perfiles ReporteUniversidad y ReporteCPEIP (ver Anexo C: Requisitos y Restricciones de Usuario (DRU)) la información que pueda proveer los resultados obtenidos por los alumnos en las pruebas es de vital importancia para la toma de decisiones en la gestión de los cursos. Así pueden evaluar cuales cursos están siendo de un real apoyo para las competencias, conocimientos y habilidades de los docentes que participan en ellos. O cuales necesitan cambios para cumplir con los objetivos del programa.

Los reportes serán mostrados como tabla de datos que permitirá navegar en los distintos niveles de profundidad según corresponda a perfil. Como se ve en la Figura 11 el perfil Reportes CPEIP permite ver la lista de cursos para todo el país. Luego de seleccionar un curso, ve los reportes agrupados por región para ese curso. A continuación luego de seleccionar una región, muestra los resultados agrupados por las sedes que corresponden a esa región. Finalmente, luego de seleccionar una sede, el sistema muestra los reportes por cada alumno. Para el perfil Reporte Universidad el flujo es análogo al Reporte CPEIP. La diferencia está en que la Lista de Cursos que se le muestra al perfil Reporte Universidad, corresponde a la lista de cursos que la universidad imparte. Para luego pasar directamente a la lista de sedes.

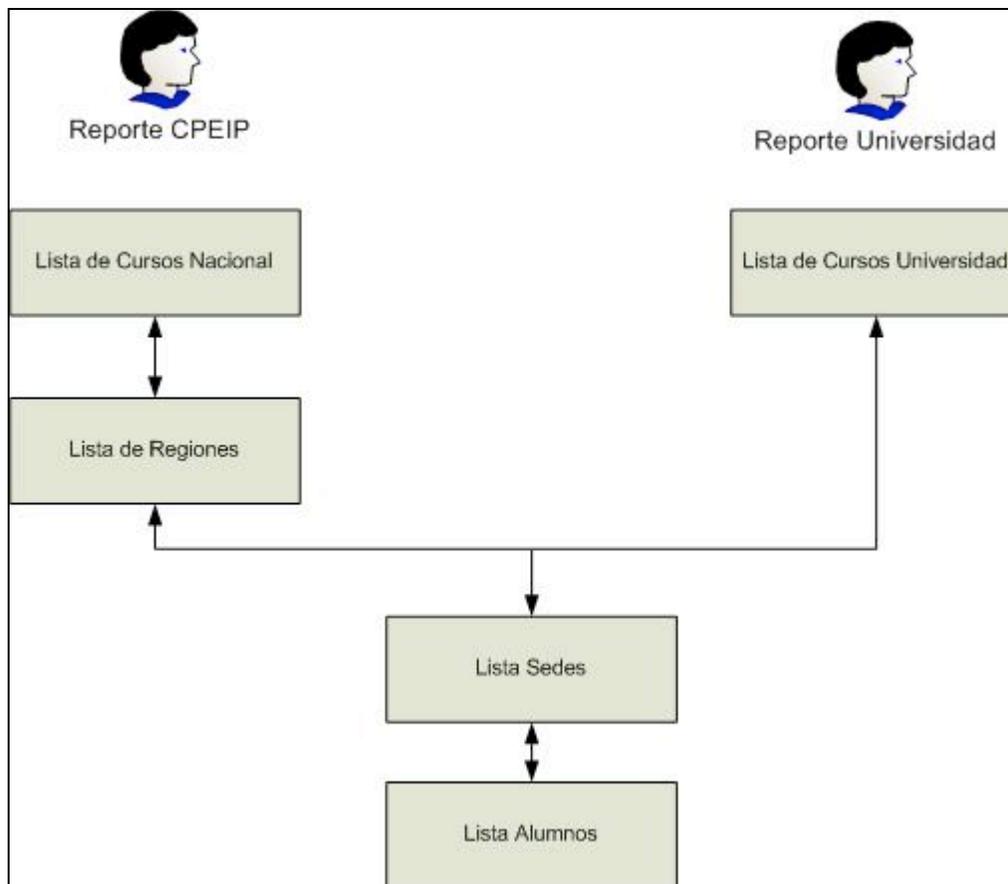


Figura 11 Diagrama de reportes

Por ejemplo, la Figura 12 muestra un prototipo del reporte de *programación de pruebas* para el perfil Reporte CPEIP, que lista todas las sedes que están dictando el curso de Comunicación Oral y Escrita en la primera región. La primera columna de la tabla permite ingresar a la sede y ver los resultados por alumno, o las migas de pan permiten retroceder un nivel, y ver el reporte agrupado por región o retroceder hasta que se muestre el reporte agrupado por curso a nivel nacional.

CPEIP Rosa del Carmen Adasme Ahumada Reportes CPEIP

Inicio Mis Datos Salir

Programación de Pruebas Resultados por Cursos Resultados por Eje Resultados por habilidad Resultados por forma Datos

Sedes

Programa **Apropiación** Nivel **Media** Subsector **Lengua Castellana y Comunicación**

Cursos-> Comunicación Oral y escrita-> | Región->

Sede	Programadas		Efectuadas		Nº de alumnos
	Nº pruebas Pre-test	Nº pruebas Post-test	Nº pruebas Pre-test	Nº pruebas Post-test	
P. Universidad Católica	1	1	1	0	40
USACH	2	1	2	1	30
Universidad de Chile	1	1	1	1	30

Figura 12 Propuesta Reporte Programación de Pruebas por Sede

Para el resto de los reportes, muestra los resultados obtenidos por lo alumnos en las pruebas. Para estos reportes se propuso además de mostrarlos como una tabla de datos, también mostrarlos en un gráfico de barras según el reporte y nivel que están viendo. La Figura 13 es un reporte que muestra el porcentaje de preguntas contestadas correctamente y la nota equivalente obtenida en escala de 1 a 7 en formato de tabla de datos, mientras que en la Figura 14 muestra el mismo reporte en formato de gráfico de barras.

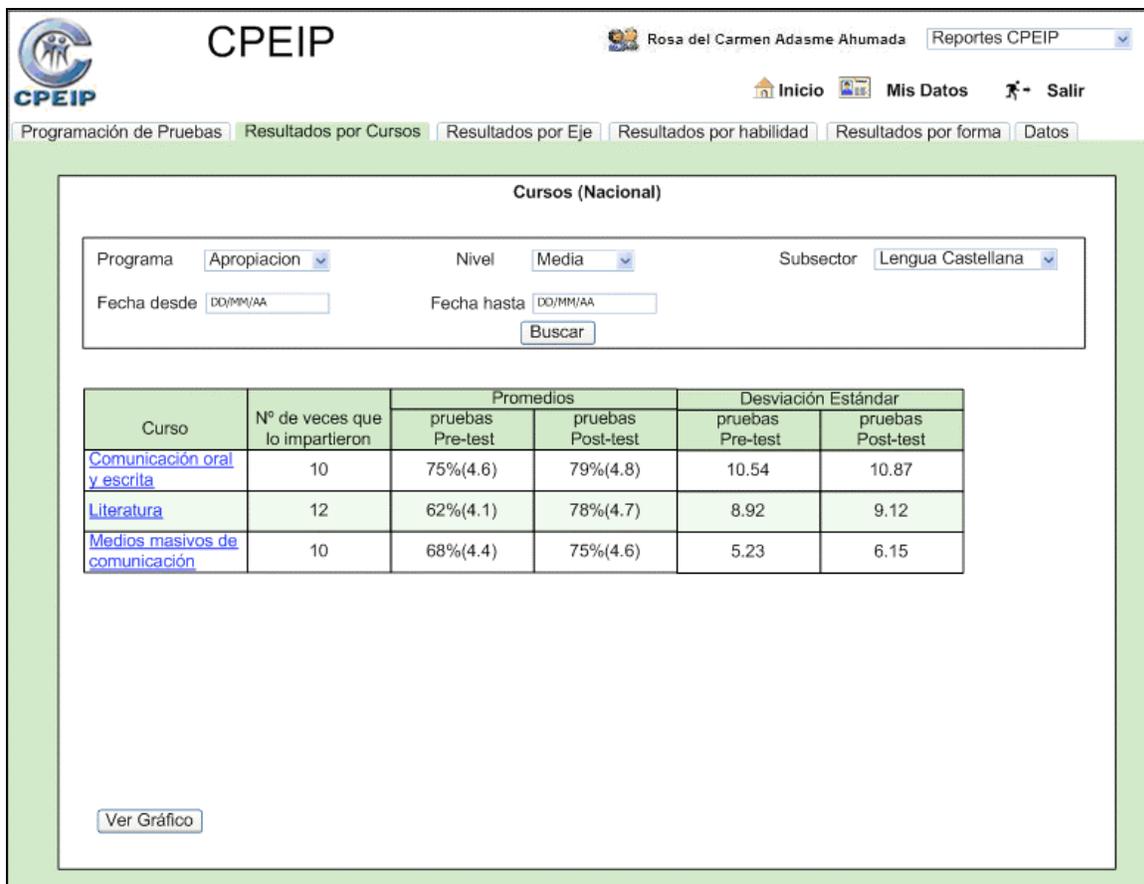


Figura 13 Propuesta Reporte Resultados por Curso

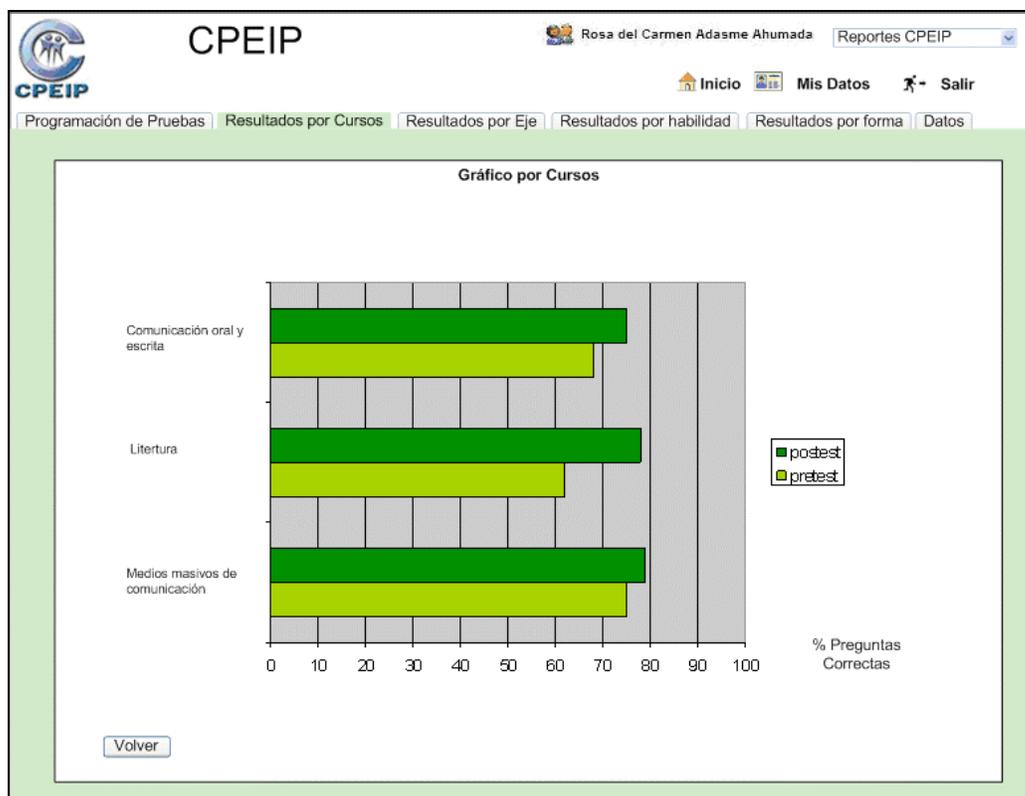


Figura 14 Propuesta Gráfico Resultados por Curso

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo el alumno describirá primero el ambiente en el cual el sistema se instaló y fue desarrollado. Luego, la arquitectura del software que se va a construir. Seguido a esto se analizará el modelo de datos y el modelo de clases. En el primero describirá en términos generales la estructura de la base de datos del sistema. En el segundo, el diseño de clases del sistema y el objetivo de cada una de las clases que lo componen. Finalmente describirá en detalle la construcción del sistema, explicando como fueron implementadas las funciones más críticas y las que presentaron un mayor desafío tecnológico para su desarrollo.

3.1. Ambiente Operacional y Arquitectura de Hardware

3.1.1. Ambiente Operacional

En éste capítulo el alumno describirá por qué se eligió ASP.NET y SQL Server 2005 para el desarrollo de la aplicación Web utilizaremos.

El modelo de *“code behind”* de ASP.NET facilita la separación de la interfaz del sistema con la lógica del negocio y por ende la aplicación del patrón Model-Viewer-Controller (ver Figura 15). Este patrón separa la aplicación en tres componentes. La *Vista*, presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, es la interfaz de usuario del sistema. El *Controlador* responde a eventos, usualmente acciones que realiza el usuario a través de la vista e invoca cambios en ella y el modelo. Finalmente, el Modelo es la representación de la información con la cual el sistema opera. La utilización de este patrón permite una mejor escalabilidad y una más fácil mantención de la aplicación.

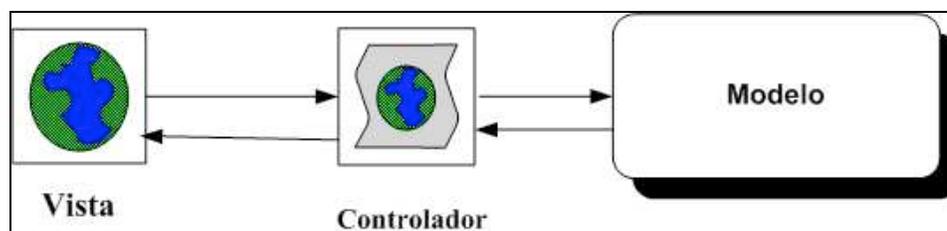


Figura 15 Patrón Model-Viewer-Controller.

En términos prácticos en ASP.NET tenemos lo siguiente (ver Figura 16). Los archivos File.aspx son la vista del sistema y corresponden a las páginas Web de la aplicación. Cada uno de estos archivos tiene asociado un único script (File.aspx.cs), que es el código que se ejecuta en el servidor en cada llamada que es realizada a la página por el usuario o por otra página. Este script es el controlador. Finalmente el Modelo, es la representación de la información que el sistema maneja utilizando OOP (Class.cs).

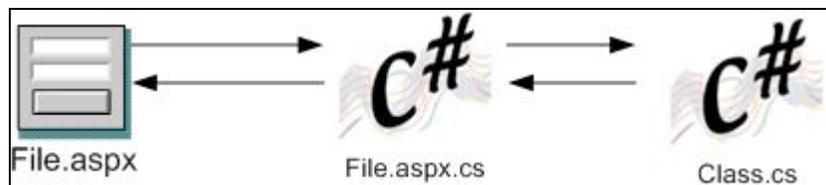


Figura 16 Modelo Code Behind

Además, ASP.NET posee herramientas que facilitan la persistencia de datos de los objetos entre cada llamada que es hecha a la aplicación.

Para el almacenamiento y manejo de datos del sistema, utilizaremos SqlServer 2005 ya que ASP.NET provee variadas herramientas de integración que facilitan la interacción entre la Aplicación Web y la Base de datos. Además ambos, SqlServer y ASP.NET poseen mecanismos sofisticados para trabajar con documentos Xml. Este formato facilita procesamiento y la transferencia de información entre las distintas capas de la aplicación.

3.1.2. Arquitectura de Hardware

El sistema debe ser una aplicación Web multiusuario por lo que utilizaremos la arquitectura Cliente – Servidor como se muestra en la Figura 17.

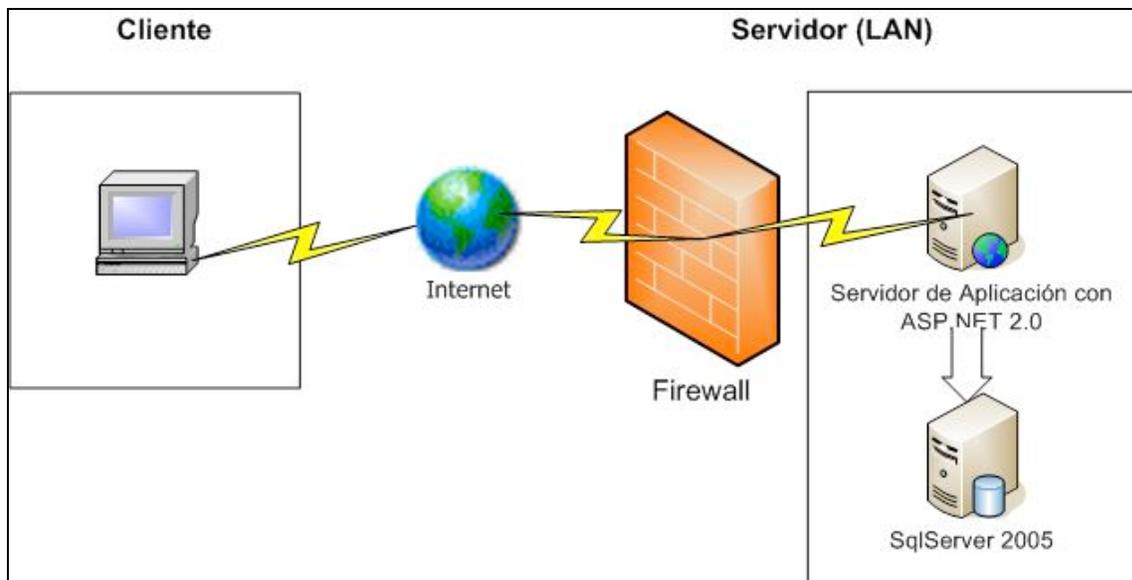


Figura 17 Arquitectura de Hardware

En el lado del cliente debe haber un computador con conexión a Internet que tenga los navegadores Internet Explorer o Mozilla FireFox. En el lado del servidor habrá dos servidores. Uno de **aplicación**, debe tener conexión a Internet y el Framework ASP.NET instalado y uno de **Base de Datos** con SqlServer 2005 que se encuentre en la misma LAN que el servidor de aplicación pero oculto a Internet. Ambos servidores con el sistema operativo Windows Server 2003.

3.2. Arquitectura de Software

Para desarrollar el sistema utilizaremos el patrón MVC. Este patrón separa la aplicación en tres capas: el modelo la vista y el controlador (ver Figura 18).

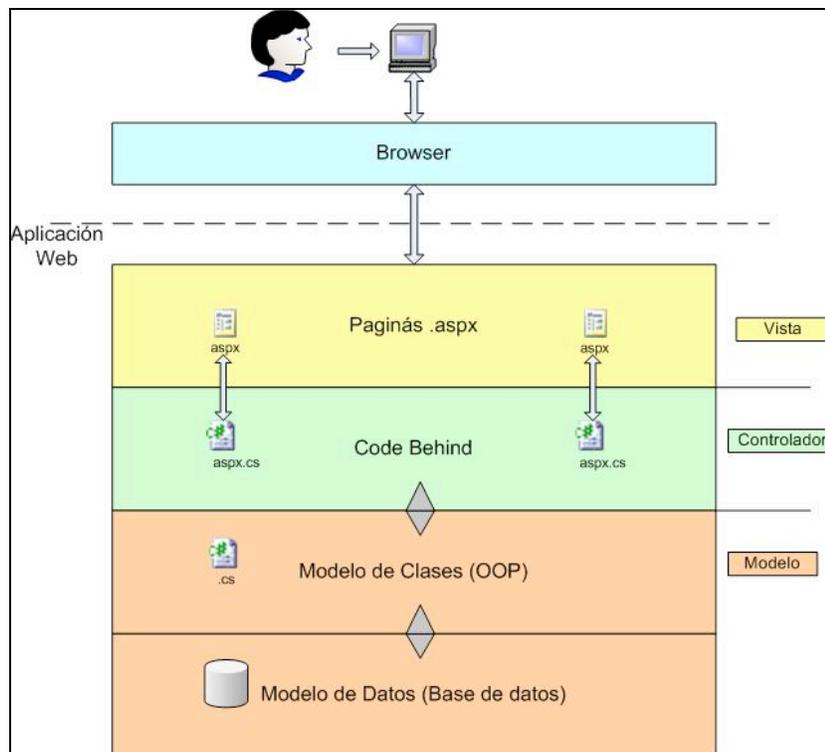


Figura 18. Arquitectura de Software

La **Vista**, es la primera capa en nuestro modelo. Esta capa posee las páginas .aspx que definen la interfaz de usuario del sistema que es mostrada a través del navegador en el cliente. Esta capa recibe eventos desde el cliente y manda los datos al controlador, por ejemplo envío de información al servidor a través de un formulario. Además también recibe información desde el controlador para mostrársela al usuario a través de la interfaz.

La capa **Controlador**, corresponde a la lógica detrás cada página .aspx (“code behind”). Esta capa recibe información desde la vista y según las acciones que realizó el usuario, determina el flujo de acción de la aplicación y le traspasa la información al modelo causando cambios en él. A su vez puede recibir información desde el modelo para que la vista se la muestre al usuario.

Por último, la capa **Modelo** está compuesta por dos capas. El **modelo lógico**, que es una abstracción del sistema utilizando OOP. Y la **capa de datos** que es una base de datos relacional. El modelo lógico recibe información desde el controlador, la

procesa y realiza cambios en la capa de datos eliminando, actualizando, agregando y/o recuperando datos y entregárselos al controlador si es necesario. La capa de datos está encargada de mantener la consistencia de la información que el sistema utiliza.

3.3. Modelo Lógico

Para poder explicar mejor el modelo lógico del sistema lo dividiremos en dos: el Modelo de Datos y Modelo de Clases.

3.3.1. Modelo de Datos

El modelo de datos define como se estructura, relaciona y almacena la información en una base de datos relacional que permita cumplir con los objetivos del sistema y representar de la mejor manera posible las relaciones que existen entre los distintos conceptos que definen el problema

Parte de la información puede ser habilitada o deshabilitada para su uso por la aplicación. Es por ello que para ciertos datos, como por ejemplo los usuarios, es necesario almacenar el *estado* en que se encuentran, *habilitados* o *deshabilitados*.

Para describir más fácilmente el modelo de datos este se descompuso en varias partes. Cada una de ellas es una fracción del diseño completo de la base de datos relacional.

3.3.1.1. Usuarios y Perfiles

Esta parte almacena la información de los usuarios del sistema y los perfiles que ellos poseen (ver Figura 19).

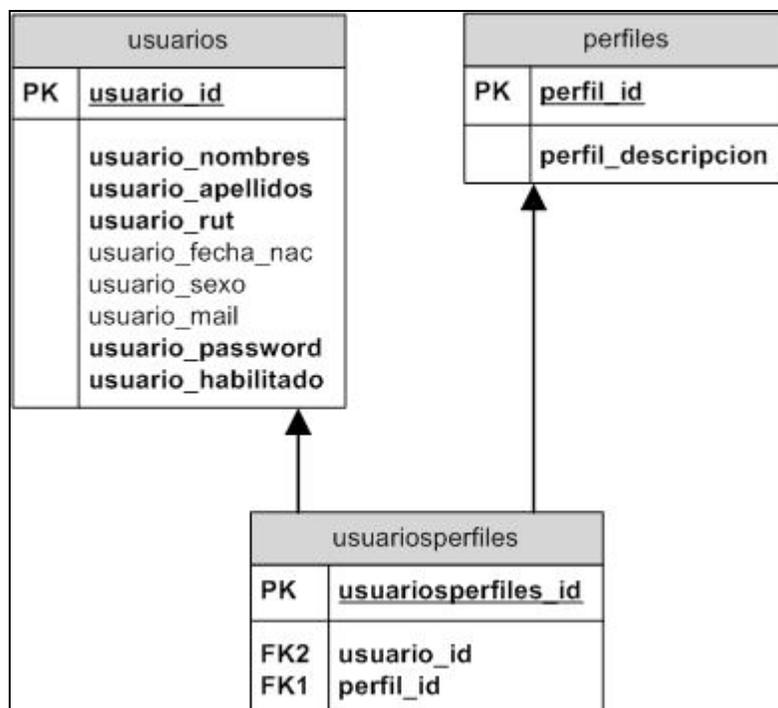


Figura 19 Modelo de datos Usuarios

La tabla *usuarios* guarda la información de los usuarios y el estado en que se encuentran. La tabla *perfiles* guarda los perfiles que existen en el sistema y a tabla *usuariosperfiles* permite asignar múltiples perfiles a los usuarios del sistema. Los usuarios del sistema corresponden a los alumnos, supervisores, administradores y reportes.

3.3.1.2. Programas, Niveles, Subsectores y Ejes Temáticos

Los programas de apropiación y postítulo (ver Anexo A: CPEIP) imparten cursos de postgrado para ciertos niveles y subsectores. A su vez cada subsector esta compuesto por uno o mas ejes temáticos. En la Figura 20 se muestra como se representa esta información en la base de datos relacional.

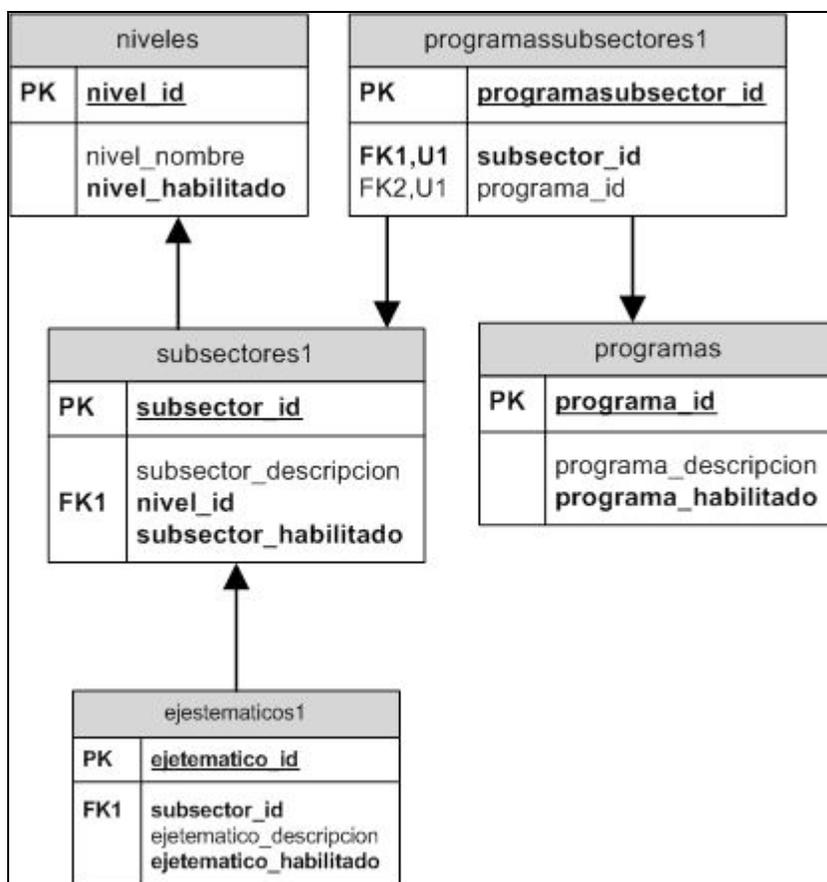


Figura 20 Modelo de Datos Programas Niveles y Subsectores

La tabla *niveles* y *programas* guarda la información y estado respecto de los niveles y programas que el sistema posee. La tabla *programassubsectores* permite relacionar un subsector a uno o más programas. La tabla *subsectores* permite asociar los subsectores a un solo nivel. Finalmente tenemos la tabla *ejestematicos* que permite definir a que subsector pertenece cada eje temático.

3.3.1.3. Definición de Cursos

Una definición de cursos determina el subsector y ejes temáticos para el cual los cursos dictarán materias (ver Figura 21). La tabla *programassubsectores* guarda la información de los subsectores para las cuales existe algún programa en el sistema. La tabla *definicioncursos* guarda la información de las definiciones de cursos y a través de la tabla *programassubsectores* queda asociada a un solo subsector. Finalmente la tabla *cursosejes* determina los ejes temáticos que serán dictados en la definición de curso.

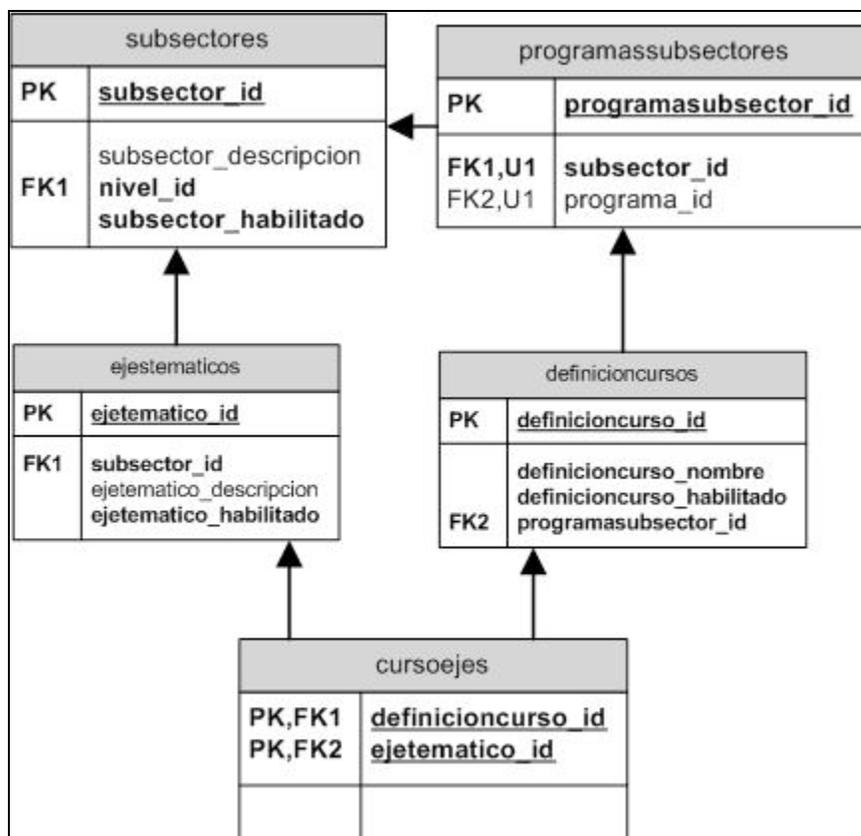


Figura 21 Modelo de Datos Definición de Curso

3.3.1.4. Cursos, Sedes y Unidades Ejecutoras

Los cursos impartidos en las sedes de cada universidad deben corresponder a alguna definición de curso e imparten las materias correspondientes a las que están definidas en los ejes temáticos de este. Además, cada universidad puede poseer mas de una sede por ejemplo la Universidad Católica de Santiago posee las sedes San Joaquín, Campus Oriente, Casa Central y Lo Contador, las cuales están ubicadas en una comuna en particular. Los cursos son impartidos en las distintas sedes de las universidades que participan en la formación continua de docentes.

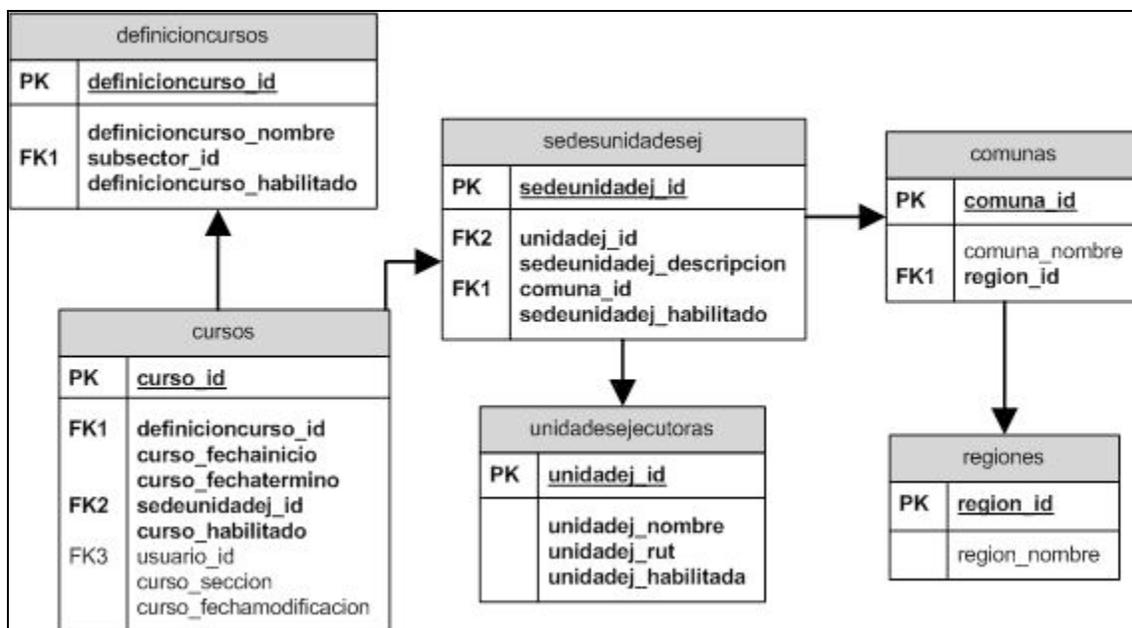


Figura 22 Modelo de Datos Cursos, Sedes y Unidades Ejecutoras

La tabla *cursos* (ver Figura 22) guarda la información y estado de los cursos que son dictados en las sedes. Como por ejemplo las fecha de inicio y termino del curso, la sede en que se dicta, la definición de curso a la cual el curso pertenece, el último usuario en modificarlo, etc. La tabla *sedesunidadesej* guarda la información de las sedes de las universidades, como el nombre y la comuna en la que la sede se encuentra. La tabla *unidadesejecutoras* representa las universidades que participan de la formación continua de docentes y pueden tener asociadas una o más sedes.

3.3.1.5. Formas y Preguntas

Las formas son un conjunto de preguntas que evalúan las temáticas de una definición de curso en particular. Así las pruebas de un curso pueden tener una o más formas diferentes. Cada pregunta de la forma, evalúa una habilidad cognitiva y un eje temático en particular. Cada pregunta debe tener 2 o más alternativas de las cuales sólo una es la correcta. En la Figura 23 se muestra el modelo de datos que permite estructurar todo lo anterior.

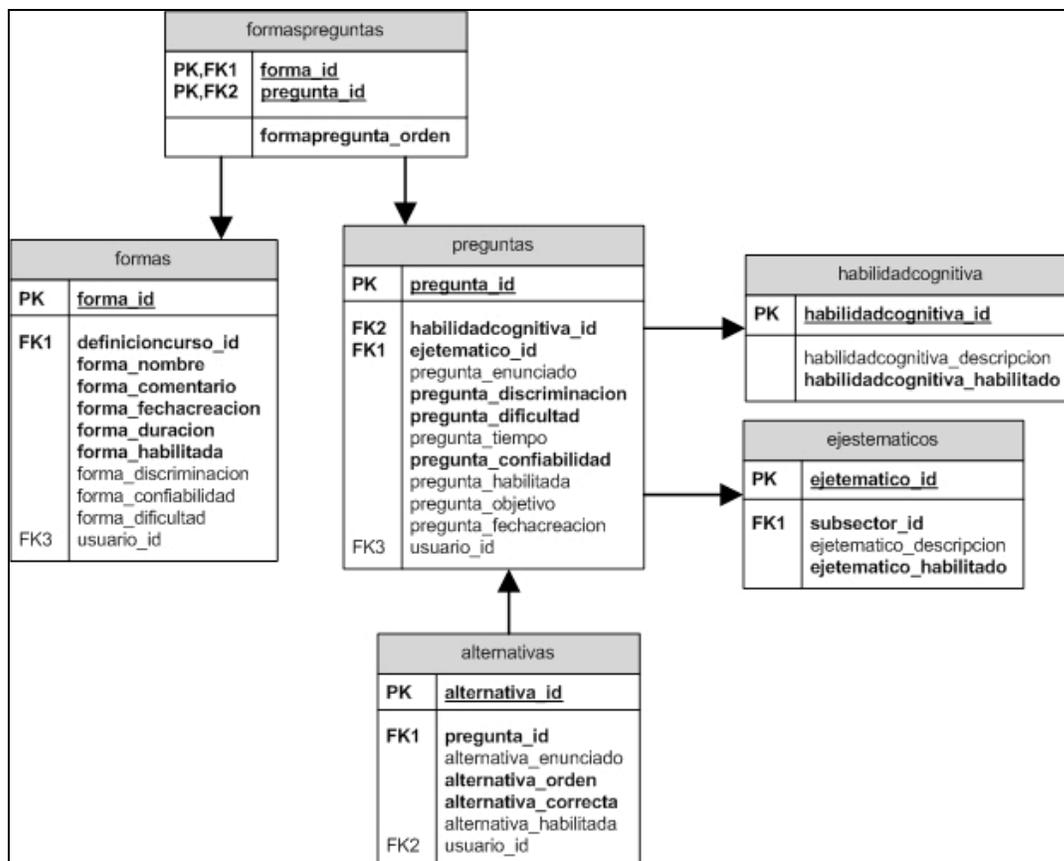


Figura 23 Modelo Datos Formas y Preguntas

La tabla *formas* tiene determina la definición de curso a la cual la forma se aplicable. Además, posee discriminación, confiabilidad y dificultad que, al igual que las preguntas, son datos obtenidos estadísticamente que determinan la efectividad de las formas para evaluar conocimiento y habilidades cognitivas. La tabla *preguntas* determinan que habilidad cognitiva y eje temático evalúa cada pregunta. Finalmente, la tabla *alternativas* permite asignarle a cada pregunta una o más alternativas, y determina cuál de ellas es la correcta. Por último, la tabla *formaspreguntas* permite asignarle una o más preguntas a una forma en particular. Además, permite asignarle un orden particular a las preguntas que la forma posee. Todas las tablas recién mencionadas permiten guardar el estado de la información en el sistema, es decir si están o no habilitadas para su uso.

3.3.1.6. Pruebas y Alumnos

Hemos visto que las pruebas pueden tener una o más formas. Además, las pruebas deben ser aplicadas a los alumnos que asisten a los cursos de los programas de postítulo y apropiación. Los alumnos pueden asistir a uno o más cursos de los programas y es lógico que los alumnos deban estar asignados a todas las pruebas de los cursos a los que asisten. El motivo de que las pruebas utilicen múltiples formas es minimizar el riesgo de copia entre los alumnos. Por lo que para una misma prueba, los alumnos responden una y sólo una de las formas que la prueba tiene.

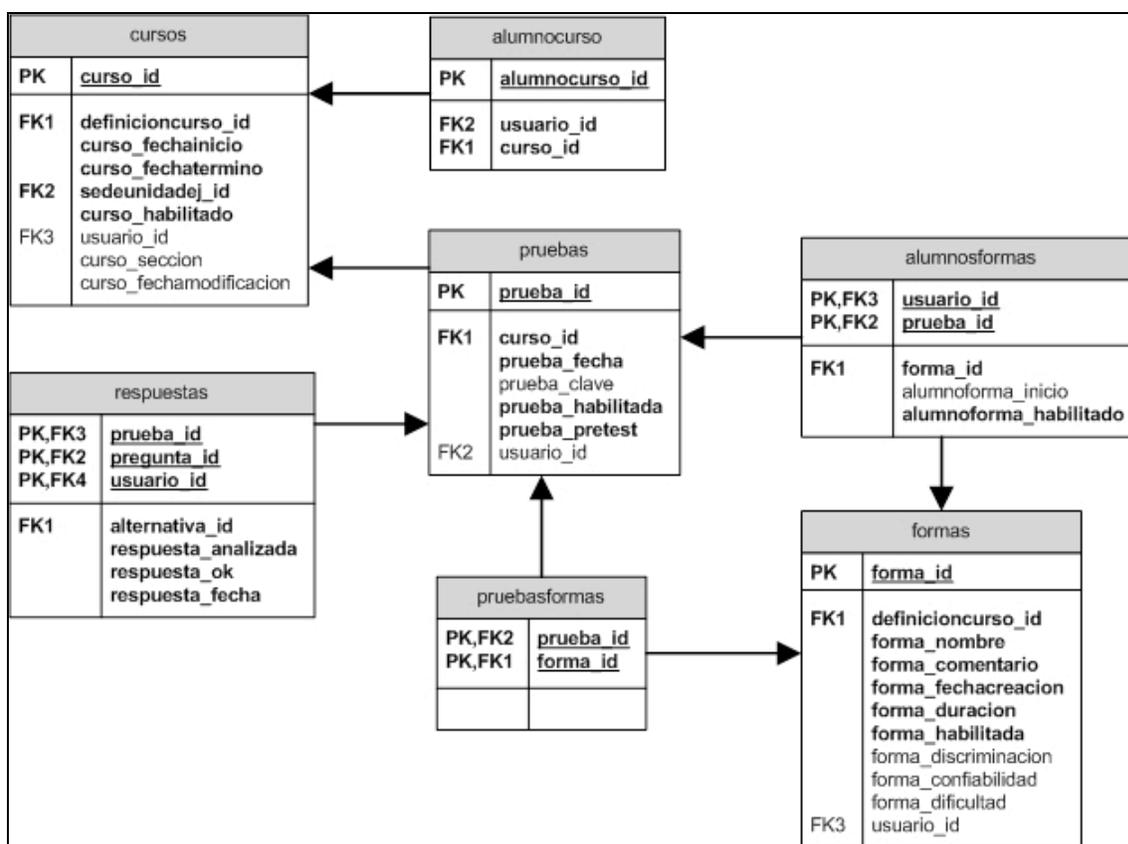


Figura 24 Modelo de Datos Pruebas y Alumnos

La tabla *alumnoscurso* (ver Figura 24) permite asignar los alumnos a uno o más cursos. La tabla *pruebas* permite relacionar una prueba a un curso. Además, en esta tabla se guardan la fecha en que se va a realizar la prueba y la clave con la que se debe

entrar a rendir la prueba y el estado en que se encuentra. La tabla *pruebasformas* permite que una prueba pueda poseer más de una forma. De esta manera los alumnos que rindan la prueba van a rendir una de las formas que la prueba posee. La tabla *alumnosformas* permite asignarle a cada alumno una prueba y una de las formas que la prueba posee. Además registra la hora en la que el alumno inicia la prueba. Por último la tabla *respuestas* va guardando las respuestas que el alumno ingresa para cada pregunta de la prueba y la hora en que lo hizo.

3.3.1.7. Resultados

Esta estructura del sistema almacena los resultados obtenidos por los alumnos en las pruebas. Al tener los resultados almacenados en tablas diferentes permite mejor eficiencia en los reportes.

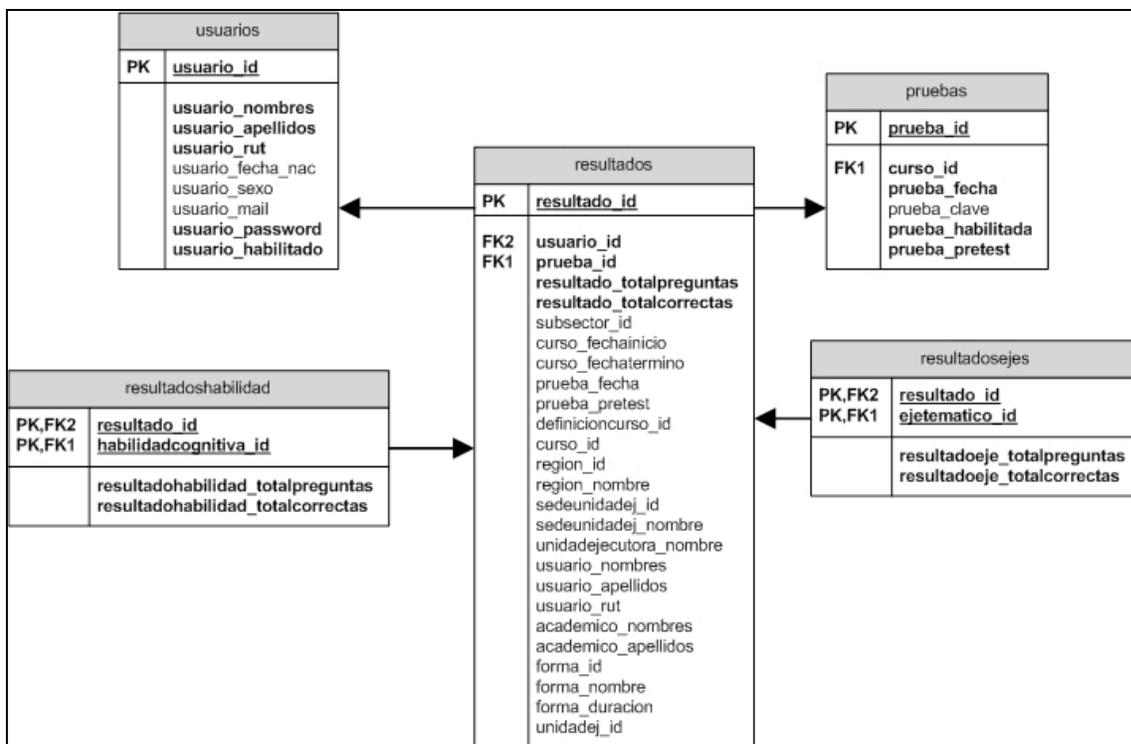


Figura 25 Modelo de Datos Resultados

La tabla **resultados** (ver Figura 25) almacena los datos obtenidos en una prueba por un alumno. Luego la tabla **resultadosejes**, almacena los resultados obtenidos por el alumno pero agrupados por cada eje. La tabla **resultadoshabilidad** hace lo mismo pero para las habilidades cognitivas.

3.3.1.8. Académicos, Administrador Universidad y Reporte Universidad

Los académicos corresponden a los profesores que dictan los cursos en las distintas sedes. Los administradores de las universidades por motivos prácticos estarán asociados, a pedido de CPEIP, a las sedes y no las universidades. Esto se debe a que por ejemplo la información de los alumnos de los cursos puede ser de exclusividad de la sede. Por ejemplo, la sede de San Joaquín puede no tener la información de los alumnos del campus Lo Contador. Los usuarios con el perfil Reporte Universidad sí son asignados a la universidad y no a las sedes. Ya que él es capaz de ver los resultados de los alumnos en todas las sedes (ver Figura 26).

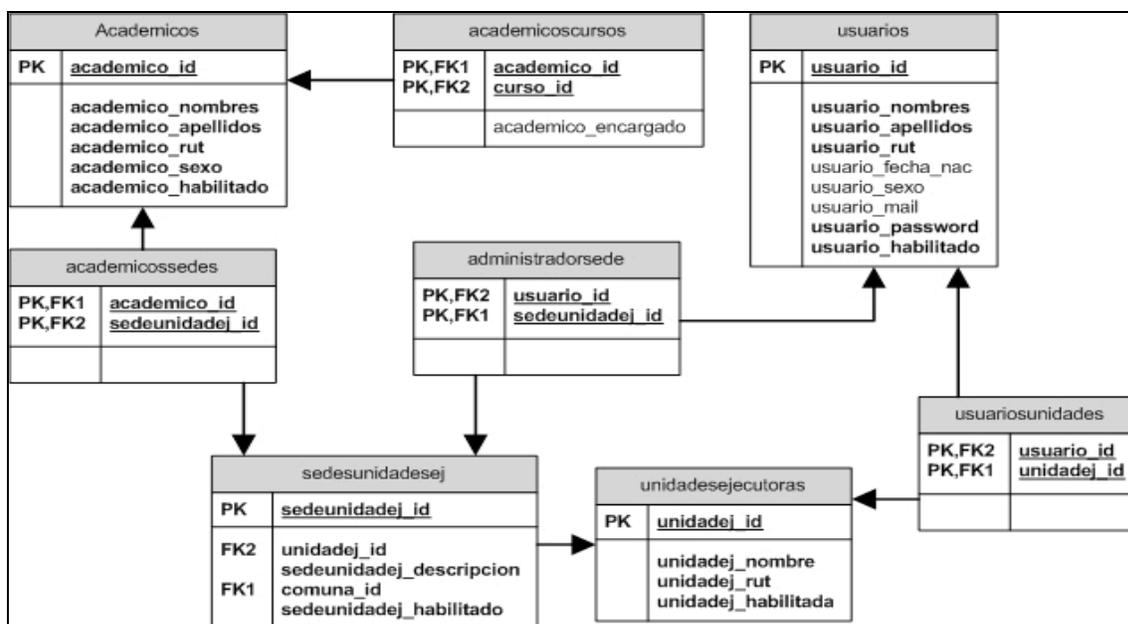


Figura 26 Modelo Datos Académicos, Administrador U. y Reportes U.

La tabla **Academicos** guarda los datos personales de los académicos. Las tablas **academicoscursos** y **academicossedes** permiten relacionar los académicos a

cursos y sedes respectivamente. La tabla *administradorsede* permite relacionar los Administradores Universidad con la sede que administran. La tabla *usuariosunidades* asocia los usuarios con el perfil Reporte Universidad a la universidad que corresponda.

3.3.2. Modelo de Clases

El diseño de clases determina como es representada la información del sistema en el servidor de aplicación. Recordando que utilizaremos el patrón MVC, dividiremos el modelo de clases en dos, el diseño del modelo y el diseño del controlador y la vista.

3.3.2.1. Modelo

En nuestro modelo tenemos una clase base para el sistema que se llama *DataBase*. Esta clase, posee las funciones necesarias para enviar y recibir desde la base de datos. Además posee los métodos abstractos Insert, Update y Delete que cada clase que herede de ella implementa. Así por ejemplo la clase Curso implementa las funciones que agregan, modifican y borran cursos del sistema.

La clase *Usuario* es la clase base de todos los usuarios del sistema. De ella heredan todas las clases que representan los distintos perfiles. Implementa las funciones que son comunes para todos los usuarios como iniciar sesión, actualizar sus datos, etc.

La clase Usuario utiliza todas las clases dentro del paquete CPEIP. Así por ejemplo, un usuario que posee el perfil administrador utiliza la clase curso para modificar y crear cursos. O el usuario alumno utiliza la clase pregunta para responder una pregunta en una prueba.

Las clases que conforman el *paquete CPEIP* (Figura 27) al heredar de la clase *DataBase*, deben implementar las funciones de Insert, Update y Delete. Esto hace que cada una de estas clases, esté encargada de modificar los datos de las estructuras de la base de datos que representan utilizando los procedimientos que esta última provee.

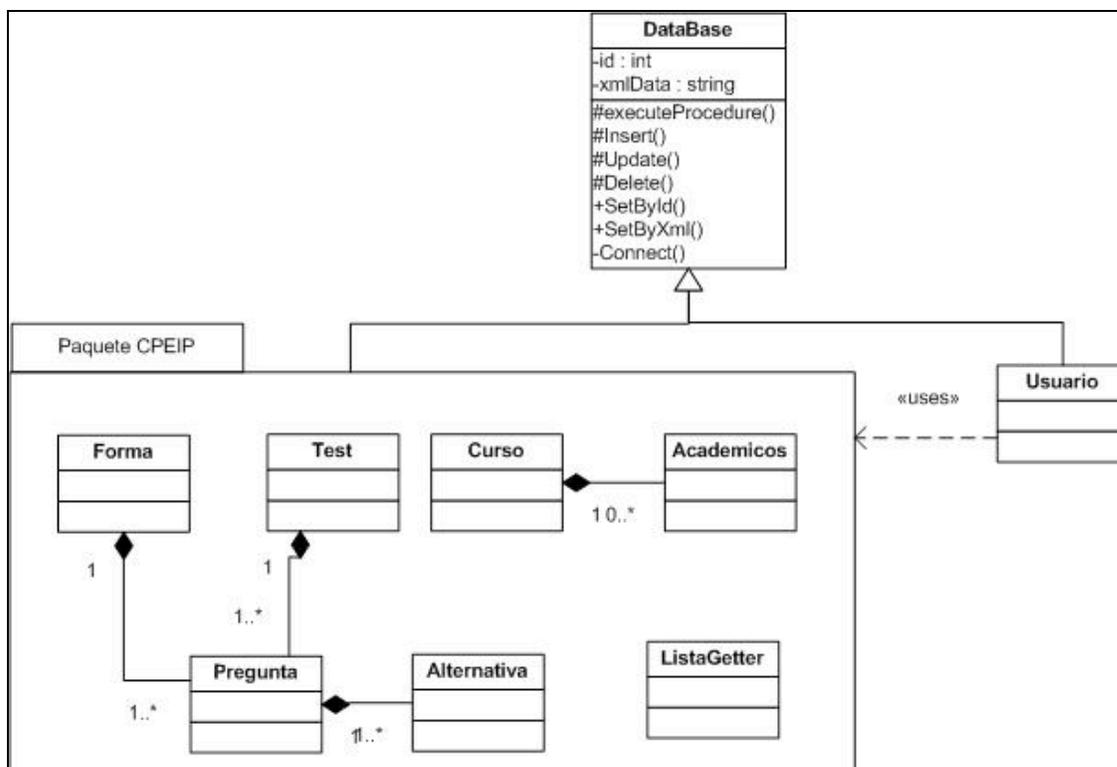


Figura 27 Modelo de Clases

La clase **Forma** permite administrar las formas. Por ejemplo, crear y modificar formas, agregar y quitar preguntas, ordenar las preguntas que la forma posee, etc. **Test** corresponde a una prueba concreta. Utiliza la clase forma para crear las preguntas que debe tener. La clase **Test** implementa la funcionalidad que permite rendir una prueba. **Pregunta** y **Alternativas** son utilizadas para crear nuevas preguntas en el sistema y para que los alumnos puedan responder las preguntas de una prueba. **Curso**, permite administrar los cursos. Esta clase implementa las funcionalidades que permiten crear y/o modificar cursos, agregar alumno o listas de alumnos al curso entre otras.

Las clases del paquete CPEIP causan los mayores cambios en la información del sistema. Es importante destacar que estas clases no cambian los datos, si no que poseen la información que se va a modificar y en que parte de la base de datos. Estas clases están encargadas de pasarle la información a la base de datos, y es esta última la encargada de hacer los cambios y verificar la consistencia de ellos, sin prejuicio de las previas validaciones que las respectivas clases hagan.

Por otro lado, tenemos las clases que implementan la funcionalidad de cada perfil. Para ello ya señalamos que cada perfil hereda de una clase base usuario (ver Figura 28), que posee la funcionalidad común a todos los usuarios.

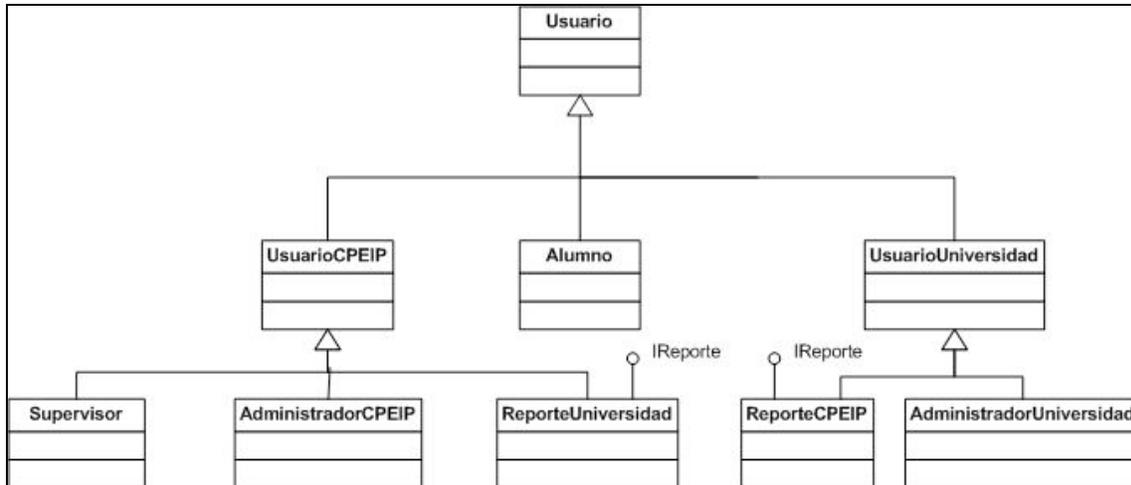


Figura 28 Modelo de Clases de Usuarios

Las clases *ReporteUniversidad* y *ReporteCPEIP* implementan la interfaz *IReporte*. Esta interfaz corresponde a los reportes en común que tiene cada perfil. Esto permite implementar ambos perfiles utilizando la misma interfaz.

3.3.2.2. Vista y Controlador

Como vimos anteriormente los datos entre las distintas capas de la aplicación serán transmitidos y manejados básicamente por documentos XML, por lo que es necesario contar con herramientas que nos permitan manejar y transferir estos datos fácilmente entre las páginas y el controlador.

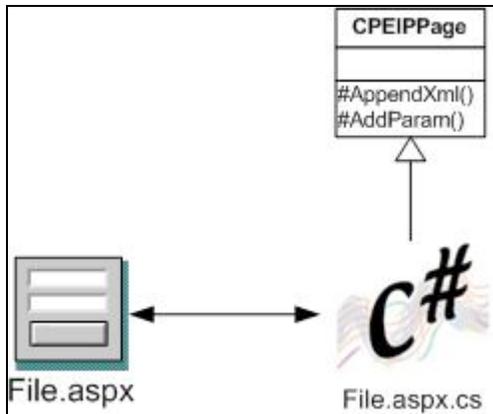


Figura 29 Modelo de Clases CPEIPPage

Para ello creamos una clase base **CPEIPPage** (ver Figura 29) de la cual heredan los distintos controladores de las páginas del sistema. Esta clase hereda de **Page** de ASP.NET que permite implementar el modelo “*code behind*” y la funcionalidad necesaria para manejar los request. La clase **CPEIPPage** le permite al controlador pasarle datos a la vista a través de documentos Xml o de cadena de caracteres. Los datos en xml son transformados a texto html utilizando un XSLT (*Extensible Stylesheet Language Transformation*). El documento html es transferido a la página .aspx que finalmente despliega la interfaz de usuario (ver Figura 30).

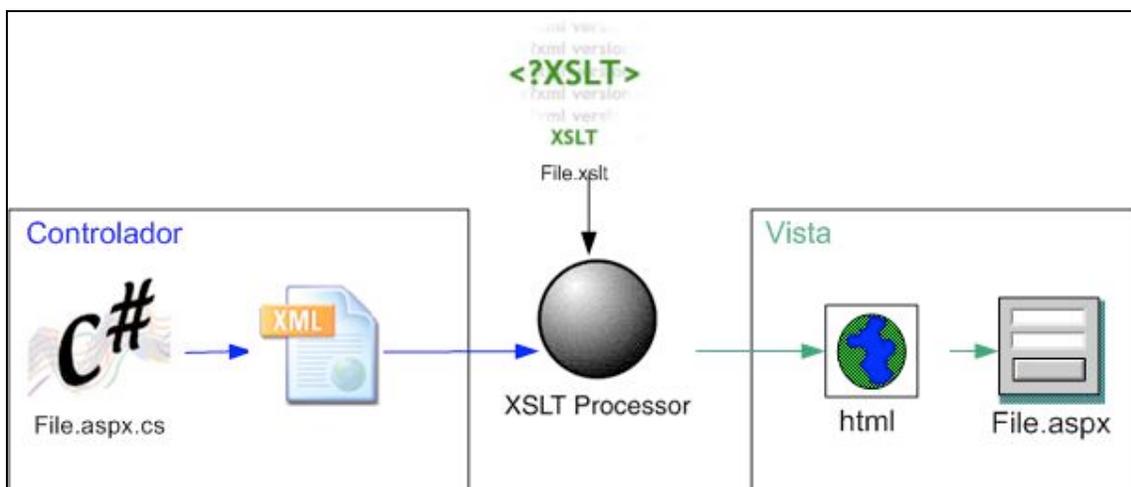


Figura 30 Modelo de Clases Vista y Controlador

3.4. Implementación

En este capítulo describiremos como fueron implementadas las funcionalidades críticas para del sistema y las que presentaron un mayor desafío tecnológico para su desarrollo.

3.4.1. Pruebas On-Line

Uno de los módulos más importantes del sistema es el que permite a los alumnos rendir pruebas en línea manteniendo las condiciones de seguridad que han sido señaladas.

Para analizar el *módulo de evaluación de pruebas* lo haremos siguiendo el flujo desde la perspectiva del alumno como si fuera a rendir una prueba. Para poder iniciar una prueba el sistema le solicita al alumno que ingrese la clave. El supervisor a través de su interfaz puede ver la lista de pruebas disponible para el curso. La prueba que se va a rendir aparece con la opción Obtener Clave. La clave puede ser obtenida 10 minutos antes de comenzar la prueba (ver Figura 31). Antes de esto, por seguridad este link no aparece en la interfaz de usuario y el supervisor no puede generar la clave.

Fecha	Hora Inicio	Duracion	Tipo Prueba	Total Preguntas	Clave
04/08/2007	18:05	30	Pretest		Obtener Clave
Volver					
Cursos >> Pruebas >>					
Fecha	Hora Inicio	Duracion	Tipo Prueba	Total Preguntas	Clave
04/08/2007	18:05	30	Pretest		2822191761
Volver					

Figura 31 Acceso Supervisor

Cuando el supervisor obtiene la clave, si no existe es generada automáticamente por el sistema y luego mostrada al supervisor a través de la misma interfaz. En la Figura 32 se muestra el diagrama de secuencia de las clases que participan en esta acción.

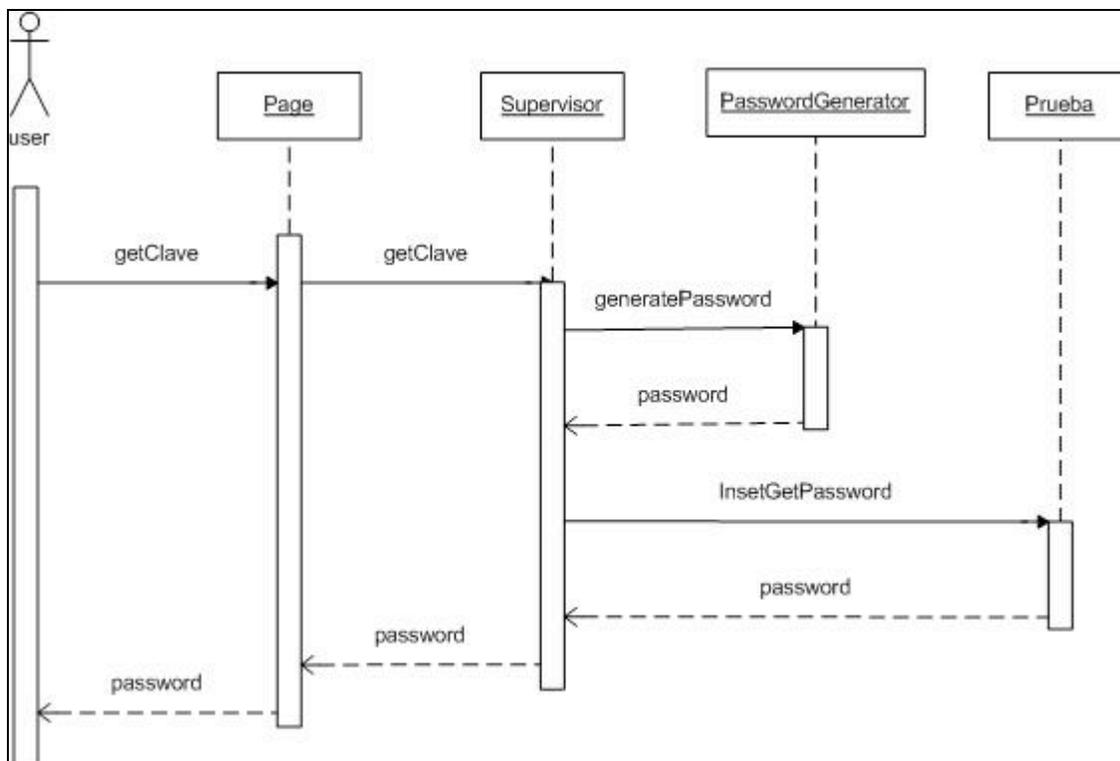


Figura 32 Diagrama de Secuencia Generar Clave

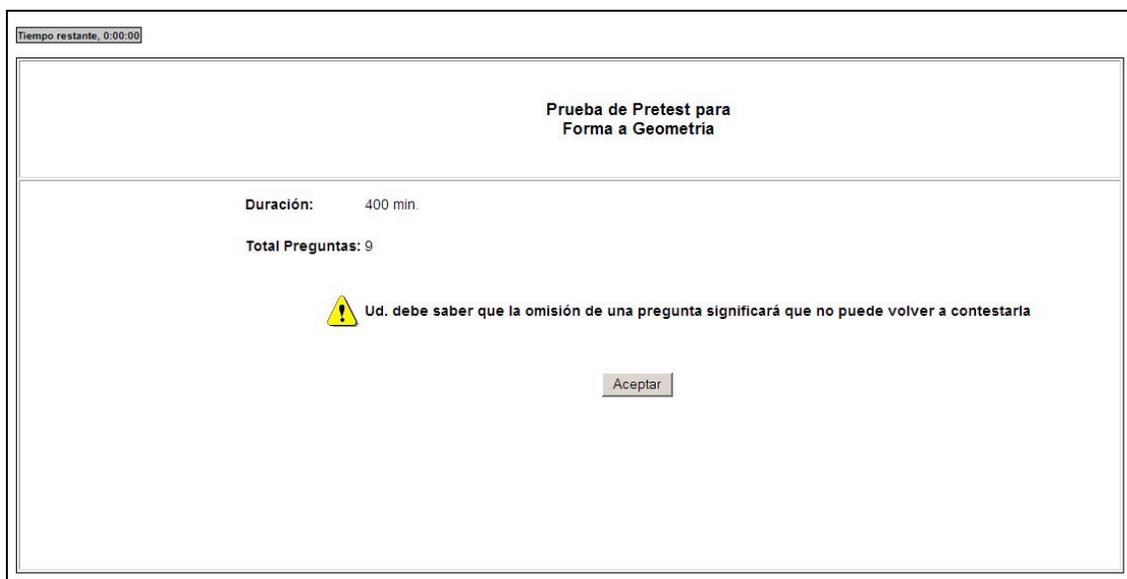
El usuario a través de la página solicita la clave y esta le entrega el control a la clase Supervisor. La clase supervisor utilizando la clase PasswordGenerator, genera una contraseña de 10 dígitos tomando como semilla la hora actual y el id de la prueba que se va a rendir. Luego la clase prueba recibe la contraseña generada y actualiza los datos en la base de datos. Específicamente, en la tabla prueba es agregado el valor de la contraseña. Una vez que la contraseña ha sido generada, este no se vuelve a modificar. Cuando la clave ya existe, esta es cargada a la página pero no está visible, de manera que cuando el usuario desee obtenerla, el sistema la muestra utilizando javascript.

Al momento de insertar la clave en la base de datos es importante destacar que el sistema verifica la hora a la que es generada. El sistema sólo permite generar la

clave desde 10 minutos previo al comienzo de la prueba. Antes de esto, el sistema no genera la clave y no permite realizar la prueba. Si al momento de generar la clave es más tarde que la hora a la cual fue fijada la prueba, el sistema automáticamente cambia la hora de inicio de la prueba a la hora en que la clave fue generada. Esto se hizo en caso de que algún supervisor por motivos de fuerza mayor no pueda llegar a la sala en la que se tome la prueba a tiempo. Así los alumnos no perderán tiempo para rendir la prueba.

Una vez validada la clave el alumno puede ingresar al *módulo de evaluación de pruebas*. El sistema primero le muestra las instrucciones de la prueba y en la parte superior un cronómetro (ver Figura 33). Manejar el tiempo del que dispone el alumno fue una de las cosas más complicadas de implementar y exigió de un exhaustivo análisis, ya que pueden surgir varios problemas. Por ejemplo, el computador del alumno puede caer en algún tipo de bloqueo y es necesario reiniciarlo.

Recordemos que un alumno luego de iniciar la prueba sólo puede responder u omitir las preguntas y pasar a la siguiente, nunca puede volver atrás. Es por esto que es importante poder restaurar la sesión con el tiempo y la pregunta que correspondan. Por ello es de vital importancia guardar el estado actual de la prueba para el alumno y así poder restaurar el estado de la prueba en cualquier momento.



The screenshot shows a web-based interface for a pretest. At the top left, there is a small box labeled 'Tiempo restante, 0:00:00'. The main title is 'Prueba de Pretest para Forma a Geometria'. Below the title, it displays 'Duración: 400 min.' and 'Total Preguntas: 9'. A warning icon (a yellow triangle with an exclamation mark) is followed by the text: 'Ud. debe saber que la omisión de una pregunta significará que no puede volver a contestarla'. At the bottom center, there is a button labeled 'Aceptar'.

Figura 33 Módulo de Evaluación de Prueba

Por esto, en el momento que el sistema valida la clave que es ingresada por el alumno crea un registro en la **tabla respuestas** por cada pregunta de la forma que le toco al alumno responder. En esta tabla existen dos campos que debemos destacar, el campo `respuesta_ok` y el campo `respuesta_fecha` (ver Figura 34). El primero nos indica si la el alumno ha respondido o no lo pregunta, independiente de si fue omitida o no. El segundo la hora en la que el alumno respondió dicha pregunta.

respuestas		alumnosformas	
🔑	prueba_id	🔑	usuario_id
🔑	pregunta_id	🔑	prueba_id
🔑	usuario_id		forma_id
	alternativa_id		alumnoforma_inicio
	respuesta_analizada		alumnoforma_habilitado
	respuesta_ok		
	respuesta_fecha		

Figura 34 Tabla respuestas y alumnosformas

En el diagrama de secuencia de la Figura 35 se muestra como el sistema ingresa los registros en la tabla de respuestas una vez que el usuario ingresó la clave correcta. El usuario envía la clave a la página a través del formulario. Luego el controlador de la página obtiene el id del usuario en sesión. A continuación crea un instancia de la clase *Test* con el id del usuario y la clave. Esta clase llama a un procedimiento en la base de datos que obtiene los datos de la prueba para poder instanciar la clase *Test*. Además, verifica la tabla *respuestas* para revisar si el usuario ya ha respondido alguna pregunta. De ser así, instancia la clase *Test* en la última pregunta que respondió. El objeto *Test* es guardado en las variables de sesión de la aplicación Web y es pasado al alumno a través de la función *iniciar prueba*. De lo contrario, la clase *Alumno* con los datos que hay en *Test*, ejecuta un procedimiento que llena la tabla de respuesta como describimos anteriormente. Finalmente, la clase *alumno* calcula el

tiempo que le resta para responder la forma y carga el cronómetro. El cálculo de este valor lo explicaremos más adelante.

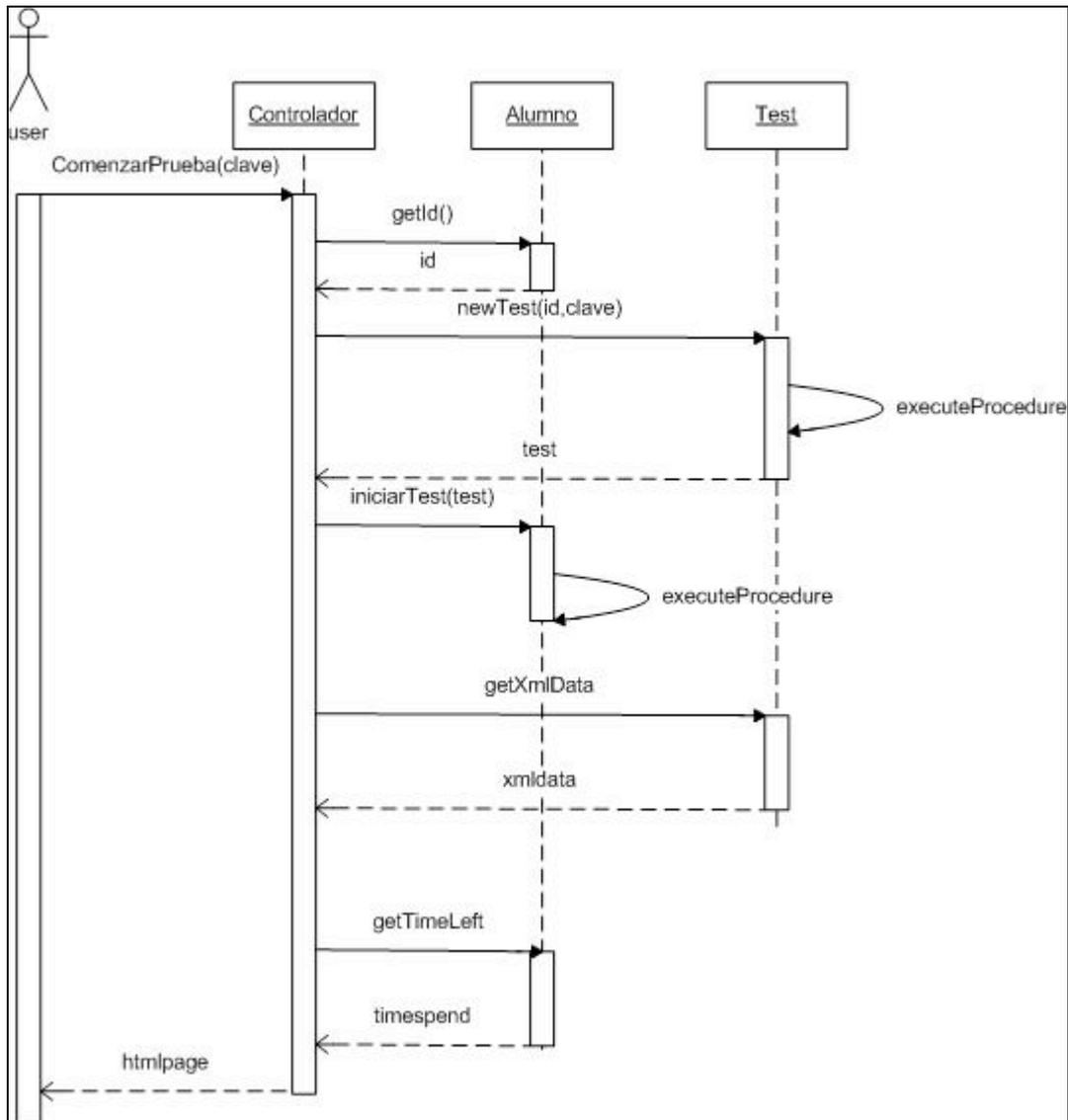


Figura 35 Diagrama de Secuencia Comenzar Prueba

Luego de que el alumno lee las instrucciones, presiona el botón *aceptar* el sistema lo envía al *módulo de responder preguntas* (ver Figura 36) y se da por comenzada la prueba. Esto quiere decir que en la tabla *alumnosformas*, queda registrada

la hora en la que el usuario accedió a éste módulo por primera vez, en otras palabras, la hora a la que comenzó la prueba. Además, buscando en la tabla *respuestas* el último de los registros asociados al alumno ordenados por fecha de menor a mayor en el cual el valor del campo `respuesta_ok` sea verdadero, se puede obtener el instante de la última pregunta que el alumno respondió. Con esta información el sistema puede calcular cuanto tiempo le queda al alumno para responder la prueba y que pregunta le corresponde contestar a continuación.

Figura 36 Módulo de responder preguntas

El módulo de responder preguntas esta compuesto por tres páginas. En la primera página (borde azul) se ejecuta en el cliente un cronómetro implementado con javascript. Este cronómetro es cargado con el tiempo que le resta al alumno para rendir la prueba cuando se muestran las instrucciones de la prueba. La segunda página, a la que llamaremos *preguntapage* (borde rojo) está contenida en primera. Esta a su vez contiene una tercera página, a la que llamaremos *responderpage* que no es visible al usuario.

La página *preguntapage* se encarga de implementar la lógica de la mecánica de la prueba (ver Figura 37). La página *preguntapage*, obtiene el *Test* desde las variables de sesión. Luego si el test no ha sido iniciado, se inicia con el método `ComenzarTest`

que ingresa la hora actual en la tabla *alumnosformas*. Luego, se obtiene la siguiente pregunta. En el caso de que ya haya iniciado el test, obtiene la primera pregunta que no ha sido respondida, si no obtiene la primera pregunta. Recordemos que el *Test* queda instanciado correctamente, cuando se ingresa al módulo que muestra las instrucciones de la prueba. Finalmente, los datos de la pregunta son cargados a la página y se muestran al usuario como se ve en la figura anterior.

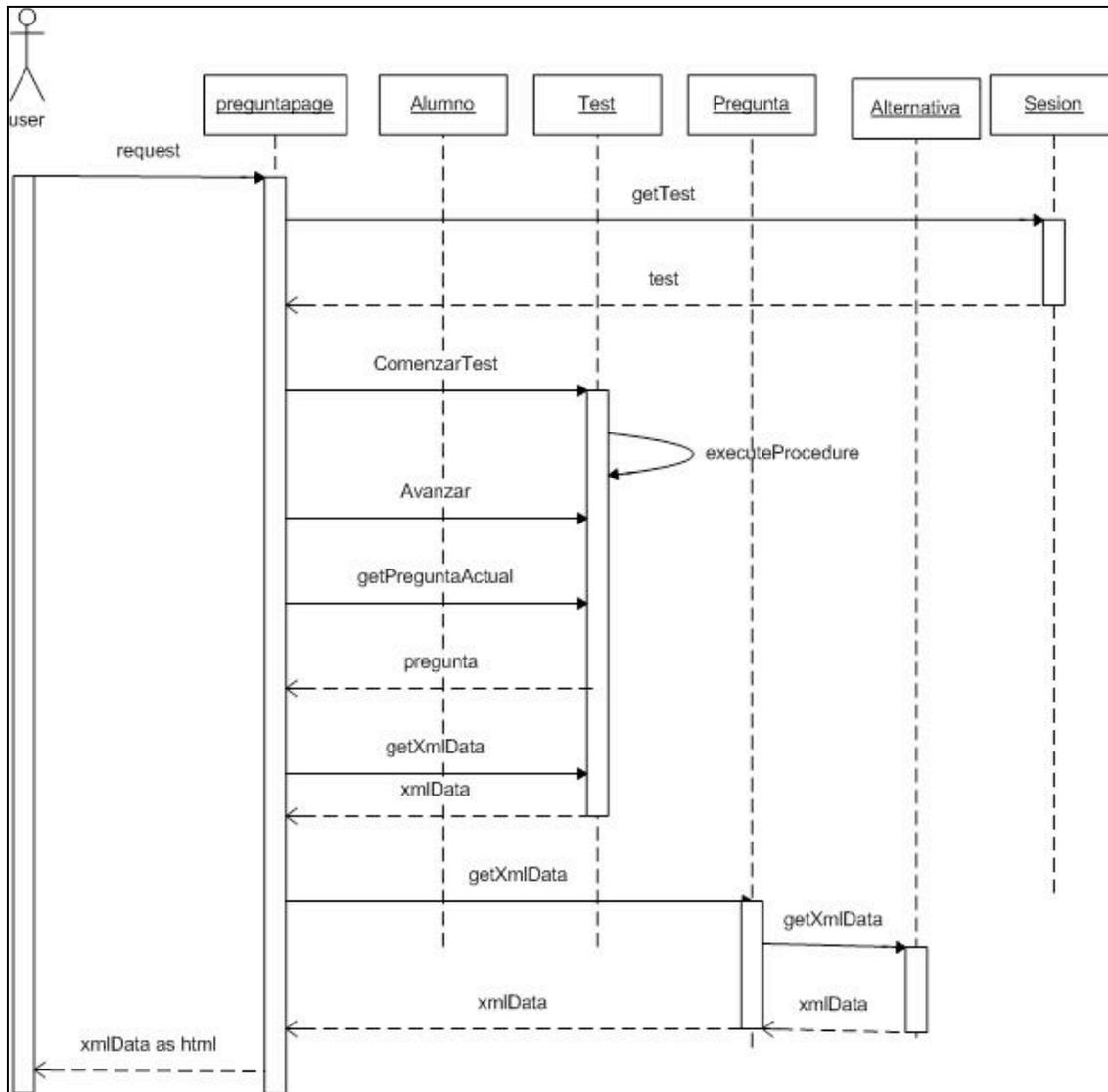


Figura 37 Iniciar la Prueba

El usuario cuando responde una pregunta, la información contenida en la página *preguntapage*, es enviada a *responderpage* a través de un formulario. Esta

página, como se muestra en el siguiente diagrama de secuencia (ver Figura 38), obtiene el *Test* y con él la pregunta actual, es decir la que recién se respondió el alumno. Luego, le pasa el *Test*, la pregunta actual y el valor de la respuesta a la clase *Alumno*. Entonces, este *Alumno* obtiene el id de la pregunta y la prueba. Con ambos valores, más la respuesta ingresada por el usuario enviada a la página a través del formulario, la clase *alumno* actualiza la tabla respuesta a través de un procedimiento y la pregunta queda marcada como “respondida”.

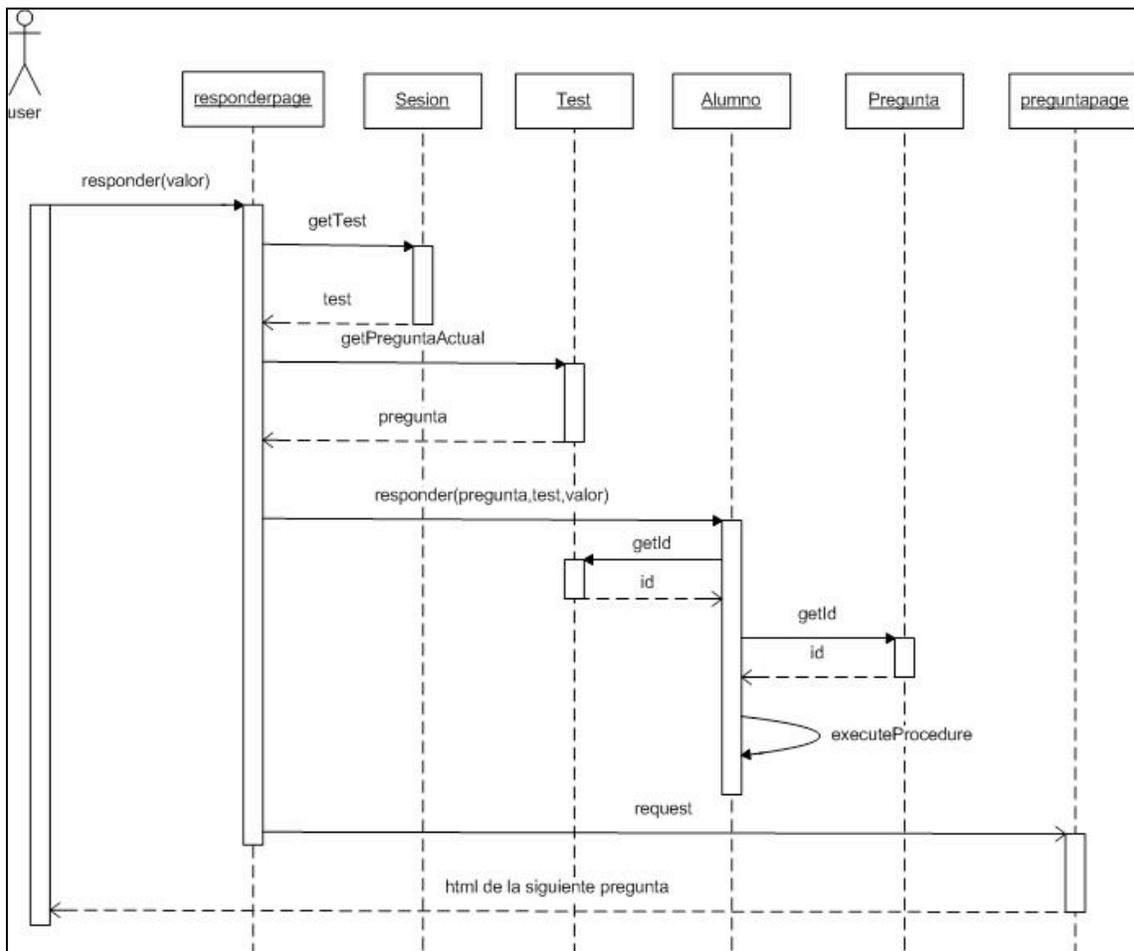


Figura 38 Diagrama de secuencias responder Pregunta

Al final, la clase *responderpage* redirige el control a la página *preguntapage* a través de un request. Esto produce la misma secuencia que se muestra en el diagrama de Iniciar la Prueba, lo que da como resultado, la página Web con la siguiente pregunta.

3.4.2. Seguridad contra copia de preguntas

La confidencialidad de las pruebas es un tema muy importante para CPEIP debido a que muchas de las preguntas y/o formas se reutilizan año a año para evaluar los docentes que asisten a los cursos. Por lo tanto, para mantener la validez de las pruebas se debió implementar barreras de seguridad en el lado del cliente que le impidan al alumno copiar el contenido de la pregunta. Para implementar estas barreras se utilizó el lenguaje JavaScript que es un lenguaje que no necesita compilación y es ejecutado en el cliente.

Lo primero que hicimos fue *deshabilitar la barra de herramientas* del navegador que el usuario está usando para rendir la prueba. Esto se puede hacer fácilmente con javascript. En javascript existe un objeto *window* [Flanagan06] que representa la ventana del navegador. A través de su método *open()*, el navegador puede abrir una nueva ventana. Esta función puede recibir varios parámetros, entre ellos *fullscreen* y *menubar*, con los cuales la función abre la una nueva ventana en modo “ventana completa” y sin la barra de herramientas respectivamente.

En javascript el objeto *document* [Flanagan06], representa el documento html de la página. Este objeto posee varios eventos que son gatillados por el usuario a través del browser. A los eventos se le pueden asociar funciones, de tal manera que cuando el evento es gatillado, la función que le fue asignada es ejecutada y recibe como parámetro el objeto *Event* [Flanagan06] que corresponde al evento que llamo a la función. Para implementar las barreras de seguridad nos concentraremos en 2 eventos: *onmousedown* y *onkeydown* (ver Figura 39).

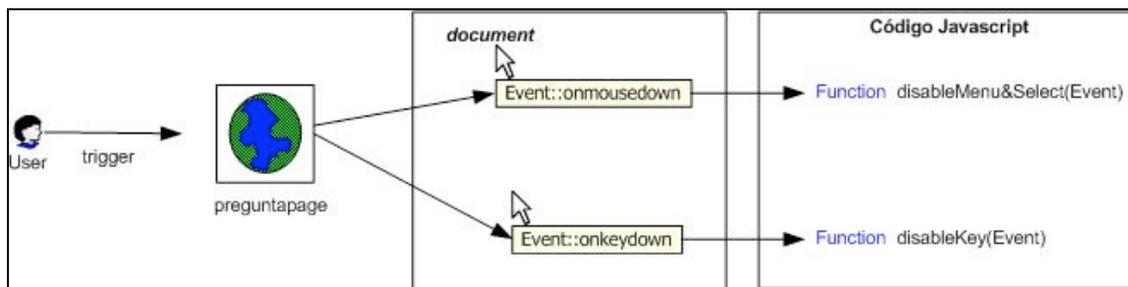


Figura 39 Seguridad Javascript

El evento *onmousedown* gatilla la función que está encargada de deshabilitar el menú de contexto del mouse y de impedir la selección del contenido de la página con el mouse. El objeto evento le permite detectar que botón del mouse fue activado. En el caso que sea el botón derecho le envía un mensaje al usuario señalándole que el menú de contexto está desactivado y para ambos casos, la función retorna *false*. El evento *onkeydown*, gatilla la función que está encargada de deshabilitar las teclas que son utilizadas como atajo para seleccionar, copiar y pegar como por ejemplo *ctrl+a* selecciona toda la página. El objeto evento permite detectar que tecla fue presionada. Y en caso de que se alguna de las teclas especiales utilizadas en los atajos como por ejemplo *ctrl*, *alt* y *alt gr*, se le informa al usuario que las teclas están deshabilitadas y la función retorna *false*. Al retornar valor *false* el navegador lo interpreta como si nunca se hubiera gatillado el evento. De esta forma podemos impedir que se despliegue el menú de contexto, que el usuario seleccione el contenido de la página y que utilice los atajos para ello.

3.4.3. Análisis de Resultados

Recordemos que los resultados deben ser mostrados de distintas formas, por ejemplo agrupados por cursos o por ejes temáticos entre otros. Realizar estos reportes directo desde la tabla respuesta hubiera sido muy costoso en términos de rendimiento e implementación.

Supongamos que deseamos obtener el reporte nacional de los resultados obtenidos en las pruebas para la definición de curso “Curso de Geometría”. Veamos el “camino” que debería seguir la consulta para realizar este reporte.

1. Calcular el porcentaje obtenido por el alumno en la prueba de la tabla de *respuestas*.
2. Ir a la tabla *pruebas* para obtener el curso al cual la prueba pertenece.
3. Ir a la tabla *cursos* y seleccionar sólo los que correspondan a cursos de geometría.

4. De la tabla *cursos* ir a la tabla *comunas* para determinar la región a la cual el curso pertenece.
5. Ir a la tabla *regiones* para obtener el nombre de la región
6. Finalmente agrupar por regiones y mostrar los resultados.

En un rápido análisis vimos que para realizar esta consulta se debería combinar los registros de por lo menos 5 tablas. Por lo que claramente es una consulta compleja en la que habría que utilizar multitablas (*INNER JOIN*).

Utilizar este enfoque para realizar los reportes le agrega una tremenda complejidad a las consultas para obtener los reportes. Sumado a esto, la utilización de multitablas en exceso cuando el universo de datos grande, afecta considerablemente al rendimiento de la consulta haciéndola demasiado lenta. Hay que imaginarse que la utilización de 5 *INNER JOIN* implica realizar el producto cruz entre 6 tablas.

Claramente, la complejidad de los reportes nace de la necesidad de tener que acceder a muchas tablas al momento de hacer la consulta. Por lo que la solución para este problema, necesariamente tiene que reducir el número de tablas necesarias para realizar la consulta. Entonces, para los resultados creamos tres tablas que contendrán la información necesaria para realizar los reportes: *resultados* , *resultadoshabilidad* y *resultadosejes* (ver Figura 40).

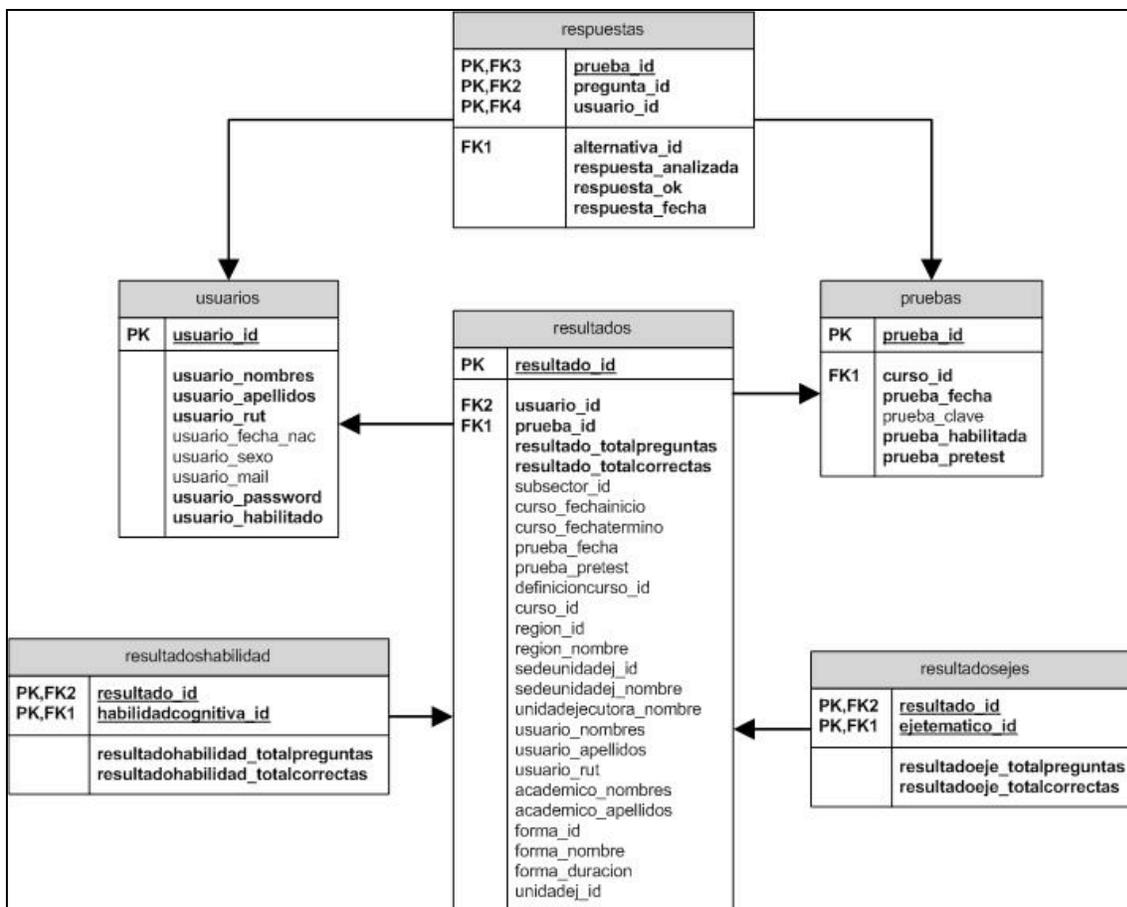


Figura 40 Implementación Tablas Reportes

Las tres tablas son pobladas por un procedimiento que cada noche corrige las respuestas que no han sido analizadas. Cada registro de la tabla *resultados* corresponde al resultado obtenido por *un alumno en una prueba*. En esta tabla se almacena el total de preguntas correctas y el total de preguntas de la prueba junto con todos los datos necesarios para realizar los reportes del sistema como la forma, curso, sede, etc. (ver Figura 40). Además, al momento de insertar los resultados, se pueblan las tablas *resultadossejes* y *resultadoshabilidad*. Estas tablas permiten agrupar los resultados por eje temático y habilidad cognitiva respectivamente.

Supongamos que un alumno rindió la *Prueba I* que tiene *tres preguntas*, cada una de ellas mide una habilidad cognitiva diferente (simple recuerdo, aplicación, comprensión) y que además *dos preguntas* miden *Geometría* y una *Números y Operaciones*. Supongamos ahora que el alumno *Pedro* obtuvo 2 preguntas correctas,

una en cada eje y la pregunta que medía la comprensión la tuvo incorrecta. En la Figura 41 representamos como se poblarían estas tres tablas si se corrigiera la prueba que rindió Pedro.

resultadoshabilidad				
Resultado Habilidad	Resultado	Eje Temático	Total Correctas	Total Preguntas
1	1	Simple Recuerdo	1	1
2	1	Aplicación	1	1
3	1	Comprensión	0	1

resultados				
Resultado	Usuario	Prueba	Total Correctas	Total Preguntas
1	Pedro	I	2	3

resultadoseje				
Resultado Eje	Resultado	Eje Temático	Total Correctas	Total Preguntas
1	1	Geometria	1	2
2	1	Numeors y Operaciones	1	1

Figura 41 Representación Resultados

En la tabla *resultados* vemos que se crea el registro con los resultados obtenidos por el Pedro en la Prueba I. En la tabla *resultadoshabilidades* se crean tres registros uno correspondiente a cada habilidad cognitiva que se midió en la prueba que Pedro rindió. En otras palabras, los resultados por habilidades cognitivas, están asociados al resultado que obtuvo Pedro (en rojo). En la figura vemos que el total de respuestas correctas y total de preguntas es el mismo para ambas tablas (en azul), pero en la tabla *resultadoshabilidad* están separados por habilidad cognitiva y podemos ver efectivamente que Pedro respondió incorrectamente la pregunta que medía *comprensión*.

Este enfoque trae varias ventajas tanto para los implementadores como para el usuario del sistema. Por un lado, el proceso que corrige la tabla respuestas es a lo más igual de complejo que la implementación de un sólo reporte. Esto se debe a que en la implementación de este procedimiento, si bien se debe acceder a las mismas tablas que si se hiciera el reporte directo de la tabla respuestas, su acceso es mucho más sencillo ya que no existen condicionantes como en el caso de los reportes. Además, la inserción de

datos es siempre más sencilla que la consulta de datos, sobre todo en reportes estadísticos como los que se necesitan. Es claro que este proceso tampoco va a tener un buen rendimiento, pero este costo no es traspasado al usuario, ya que este procedimiento corre cada noche automáticamente.

Por otro lado, la implementación de los reportes se simplifica mucho más ya que con este enfoque hay que acceder a lo más a dos tablas simultáneamente. Es decir, en el caso de que sea necesario implementar una consulta multitable habría el producto cruz entre dos tablas y no seis como se vio con el enfoque inicial. Esto permite mejorar enormemente el rendimiento de la consulta. Este rendimiento, finalmente es traspasó al usuario cuando se carga la página.

3.4.4. Gráficos

La forma en que se muestran los resultados son una parte importante del sistema y definen de que manera los usuarios ven la información recopilada de la corrección de pruebas que los alumnos realizaron en línea. La vista clásica en forma de una tabla no siempre es suficiente para poder comprender y analizar los datos que se muestran. Por lo tanto los resultados, tanto para los alumnos como para los perfiles de reporte pueden ser mostrados en formas de gráficos de barra.

Luego de una exhaustiva búsqueda de herramientas *open source*, no pudimos encontrar una que satisficiera nuestras necesidades de implementación. Por lo que se tomó la decisión de implementar esta herramienta por completo.

La implementación de ésta herramienta se puede dividir en dos partes. La primera fue lograr construir el gráfico, y la segunda fue lograr que ésta gráfico fuera mostrado en el browser, tanto para Internet Explorer como para Mozilla Firefox.

Para la implementación de nuestra herramienta creamos un *WebControl*. En términos simples un WebControl de ASP.NET, son controles que suelen ser utilizados para el diseño de páginas de la misma forma que los tags de html. Sin embargo, la gran

diferencia es que estos controles son clases que ejecutan en el controlador de la página, instanciados en una variable que es propiedad del controlador de la página (ver Figura 42).

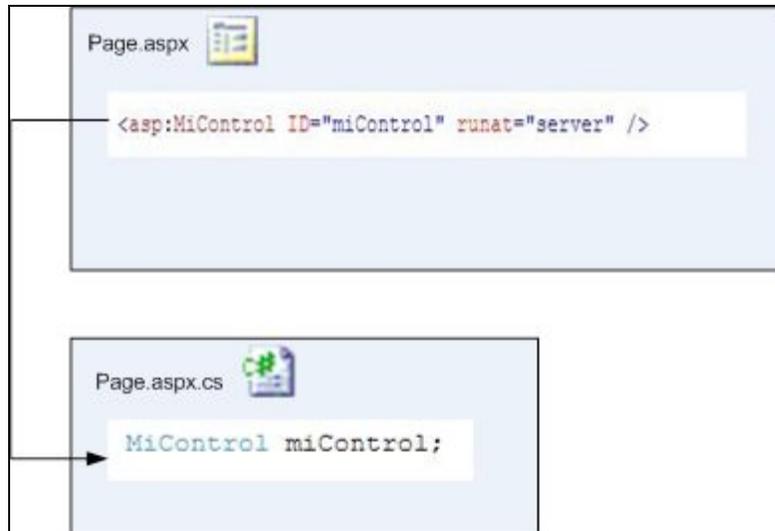


Figura 42 Code behind

¿Pero como estos tags “<asp />” pueden ser mostrados por el Browser? En realidad la clase WebControl posee un método virtual, llamado **RenderContents**, el cual tiene como objetivo crear código html con los datos que en este caso la clase **MiControl** posee. De esta forma, este código html generado en el servidor es pasado a la página y se reemplaza por el tag <asp /> correspondiente, así el browser puede desplegar correctamente la interfaz.

Volviendo a nuestro problema de los gráficos, creamos un WebControl llamado **Graphic**. De él heredan los distintos tipos de gráficos (Barras, Líneas, Tortas, etc.), ver la Figura 43. Cada uno de los cuáles implementa la función **RenderContents** para poder mostrar un gráfico de distintas formas.

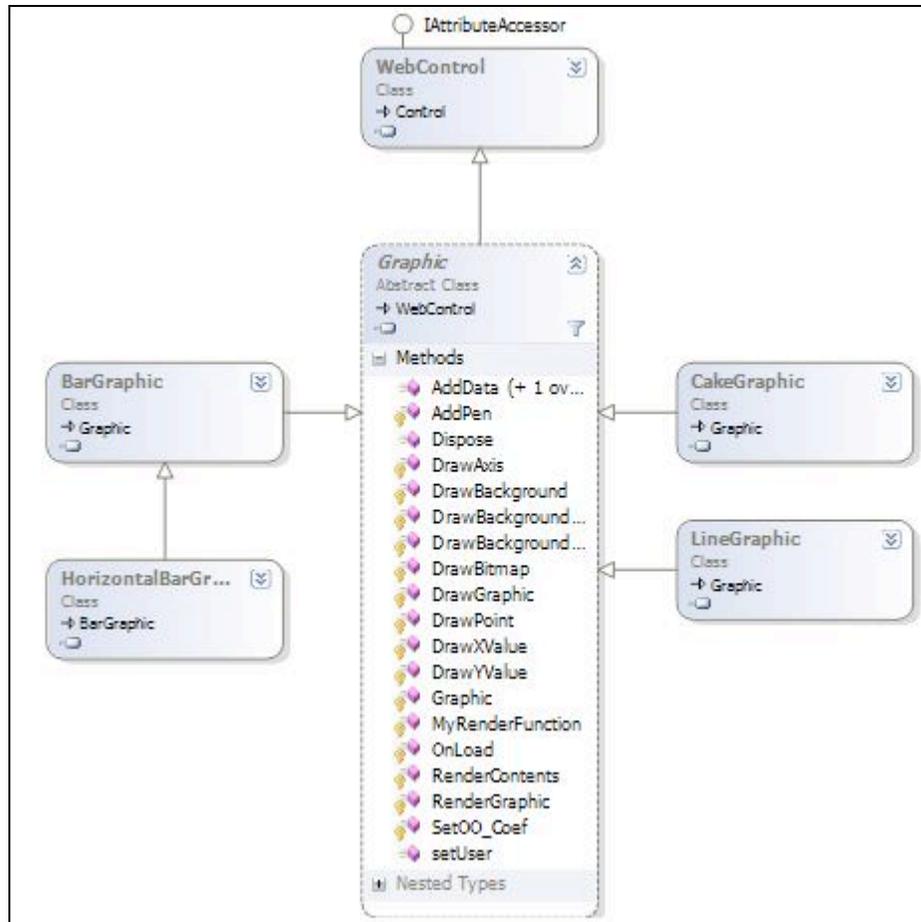


Figura 43 Diseño de Clases WebControl Graphic

Los gráficos, a excepción del gráfico *CakeGraphic*, reciben los datos del gráfico en forma de puntos (x, y) y los dibujan en un *Bitmap*. Para ello calcula el máximo x e y recibidos y dibuja los ejes del gráfico y el fondo para mantener un gráfico proporcional a los datos que fueron agregados. Finalmente, dibuja cada punto en el bitmap y dibuja la línea o barra según corresponda.

En el caso del gráfico de tortas, el funcionamiento es similar, sin embargo la diferencia es en como los datos son pasados al gráfico, en este caso, son numero entre 0 y 100 a diferencia de puntos cartesianos como en el resto de los gráficos.

Los gráficos entonces nos permiten dibujar los datos en un bitmap. Eso resuelve parte del problema. Ahora como logramos que este bitmap pueda ser mostrados a través de la página. Una primera aproximación fue utilizar las propiedades

de la clase *Page* de la cual hereda la clase base de todos los controladores del sistema, *CPEIPPage*. Una de sus propiedades, *ContentType*, permiten definir el formato en el que se debe desplegar la página. Esto permitía definir que la página se mostrara como imagen. Lo cual funcionó a la perfección, pero fue incompatible con FireFox. Por lo que hubo que desechar esta opción.

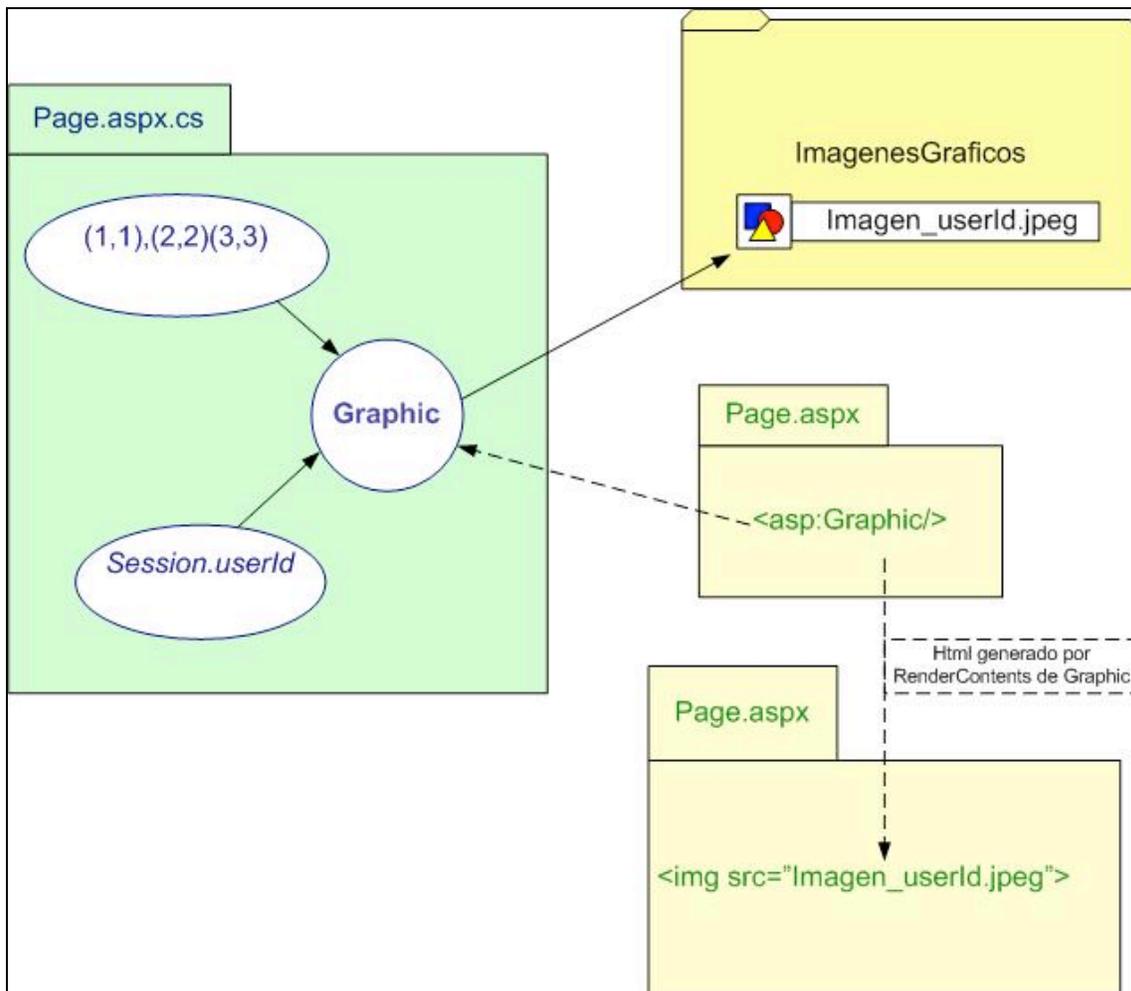


Figura 44 Solución de Gráficos

Encontramos una solución que permite desplegar la imagen tanto en Mozilla Firefox como en Internet Explorer y llegamos a la siguiente solución (ver Figura 44): crear un directorio especial en el sistema, que permitiera guardar los bitmaps generados por los gráficos como archivos de imágenes JPEG. De esta forma, el html que debía generar el Webcontrol era simplemente un tag `` que hiciera referencia a este

archivo jpeg recién creado. El nombre del archivo es generado con un texto base más el id del usuario

En la Figura 45 se puede apreciar como quedó el gráfico en el sistema real para el perfil alumno

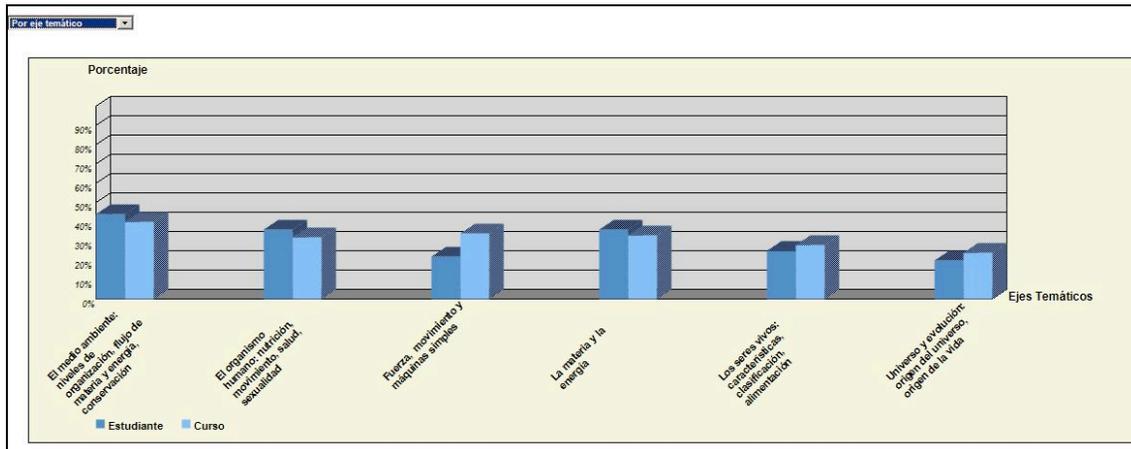


Figura 45 Imagen de gráfico del sistema

3.4.5. Editor de Texto

El editor de texto del sistema debe cumplir con dos requisitos, permitirle al usuario dar formato y agregar imágenes a los textos que va a ingresar como el enunciado de las preguntas y las alternativas. Construir el editor de texto desde cero, era una tarea imposible para los plazos en los que el proyecto estaba estipulado. Por ello nos avocamos a la misión de encontrar herramientas open source que nos permitieran lograr nuestros objetivos.

Luego de una intensa búsqueda, encontramos dos herramientas. La primera *FreeTextBox*¹, es un WebControl implementado como *Graphic*. La segunda es un

¹ www.freetextbox.com

*FCKeditor*² es editor de texto implementado utilizando principalmente php y javascript, por lo que es multiplataforma.

FreeTextBox (ver Figura 46), es una control ASP.NET lo que facilita su manipulación desde nuestro ambiente de desarrollo. Además, este control ya viene con la funcionalidad necesaria para agregar imágenes a los textos. Sin embargo, el paquete que se puede utilizar con la licencia libre, permite bajar sólo el archivo ejecutable (.dll) junto a los javascript e imágenes que en conjunto implementan la funcionalidad del *FreeTextBox*. Además este editor de texto, presentaba grandes fallas al momento de copiar texto desde Word, cosa que a la mayoría de los editores de texto les sucede. Esto era un gran problema ya que el caso de uso mas frecuente es que los usuarios utilizarán este mecanismo para ingresar las preguntas y alternativas al sistema.

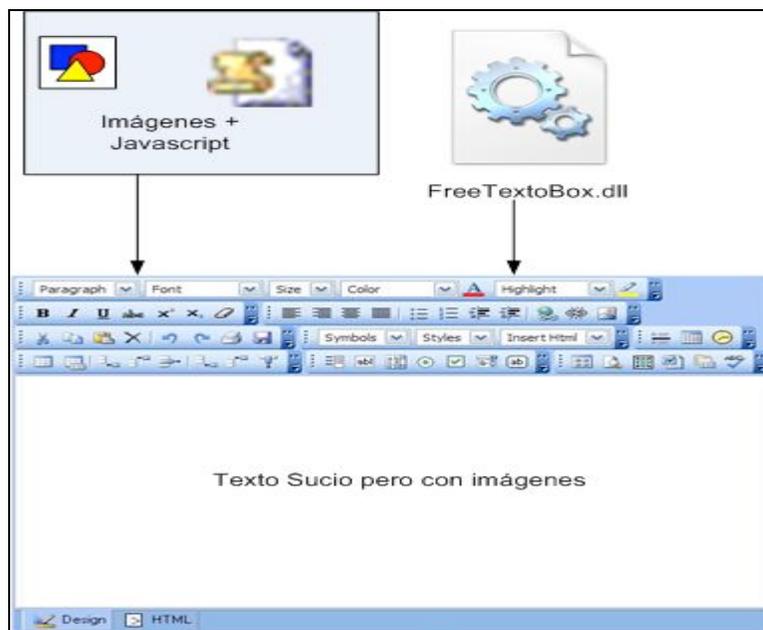


Figura 46 FreeTextBox

² www.fckeditor.net

Por otro lado el **FCKEditor** (ver Figura 47) es una implementación multiplataforma. Este editor es una versión completamente abierta, por lo que el paquete que se obtiene con la licencia viene incluso con los códigos fuente. Además, maneja muy bien los textos cuando eran copiados desde Word. Este editor permite agregar imágenes a los textos, pero no guardarlas en el servidor para reutilizarlas en el futuro. Además, es mucho más difícil de utilizar desde nuestro ambiente de desarrollo.

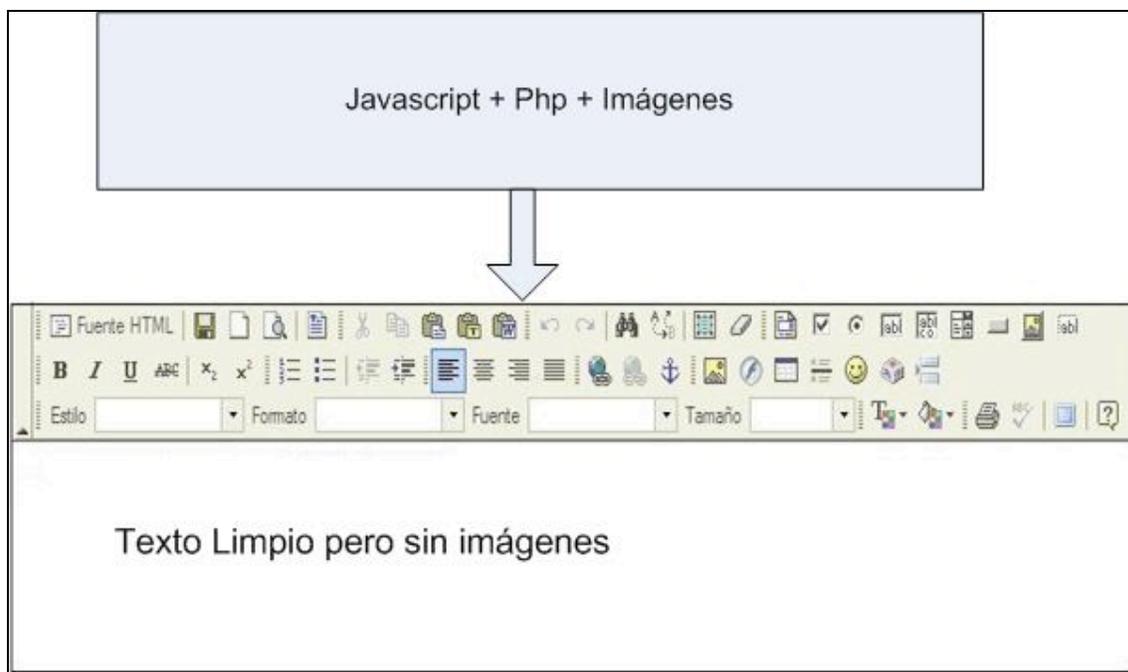


Figura 47 FCKEditor

En este contexto, nos enfocamos en la tarea de encontrar el código que permite limpiar y manejar bien el texto copiado de Word. Una vez logrado esto debimos anexar esta funcionalidad al *FreeTextBox*, de manera de tener un editor de texto que maneje imágenes y a su vez texto copiado desde Microsoft Word.

Luego de un exhaustivo análisis del código fuente carente de comentarios del editor de texto FCKEditor, logramos dar con el código, al cual llamaremos *CleanWord* (ver Figura 48) que analiza el texto y lo limpia. Además, nos percatamos que el texto generado por el editor FreeTextBox es limpio, por lo que sólo debemos

analizar el texto cuando este no es generado por el editor. Sumado a esto, logramos identificar en los archivos javascript del editor *FreeTextBox*, un punto en el cual podemos anexar *CleanWord* para asegurarnos que el texto que reciba será siempre limpio.

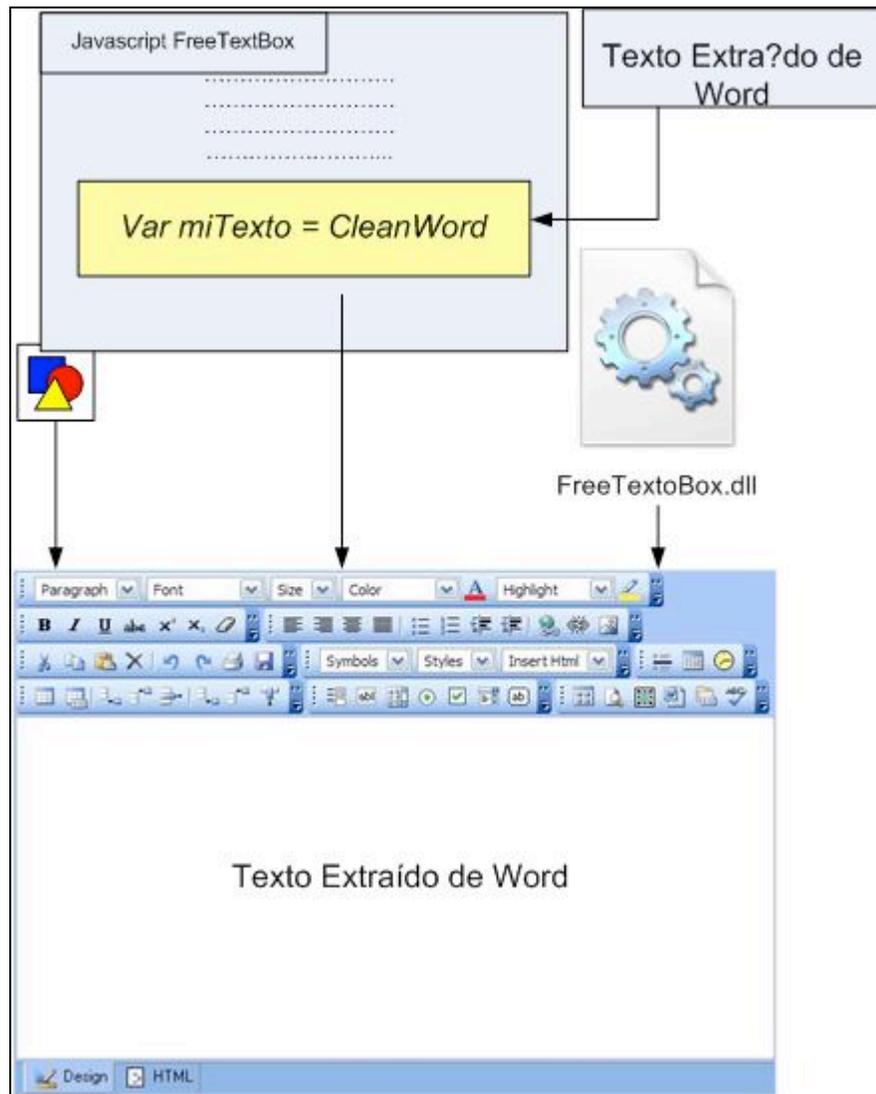


Figura 48 Editor de Texto Final

De esta forma, utilizando estas dos herramientas *open source*, logramos construir nuestra propia versión de un editor de texto que permite crear texto con formato y agregar imágenes para reutilizarlas nuevamente en el futuro, además le

permite al usuario copiar y pegar texto escrito en Microsoft Word sin que el formato de este se pierda.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados

El principal desafío era diseñar una solución que permitiera a CPEIP *evaluar* a los profesores; y *obtener información* relevante sobre dichas evaluaciones que permitiera estimar el aprendizaje de los profesores para apoyar la gestión de las políticas de desarrollo docente (ver Figura 1).

A través del presente trabajo se logró diseñar, implementar y poner en marcha una solución para gestionar las pruebas, los ítems de evaluación que las componen y evaluar a los profesores con dichas pruebas (ver Figura 2). Esto permite en primer lugar llevar un control sobre los niveles de exigencia de la estrategia. En segundo lugar, al someter a todos los profesores a estas pruebas, se puede contar con información comparable sobre el rendimiento de los profesores en las distintas instituciones. Tercero, obtener retroalimentación del sistema sobre el resultado de las evaluaciones que con los datos soportados por la estructura de los ítems de evaluación más la información pertinente a las instituciones, su localización y cursos que dictan, permite desglosar los resultados de una forma antes inexistente (ver Figura 49).

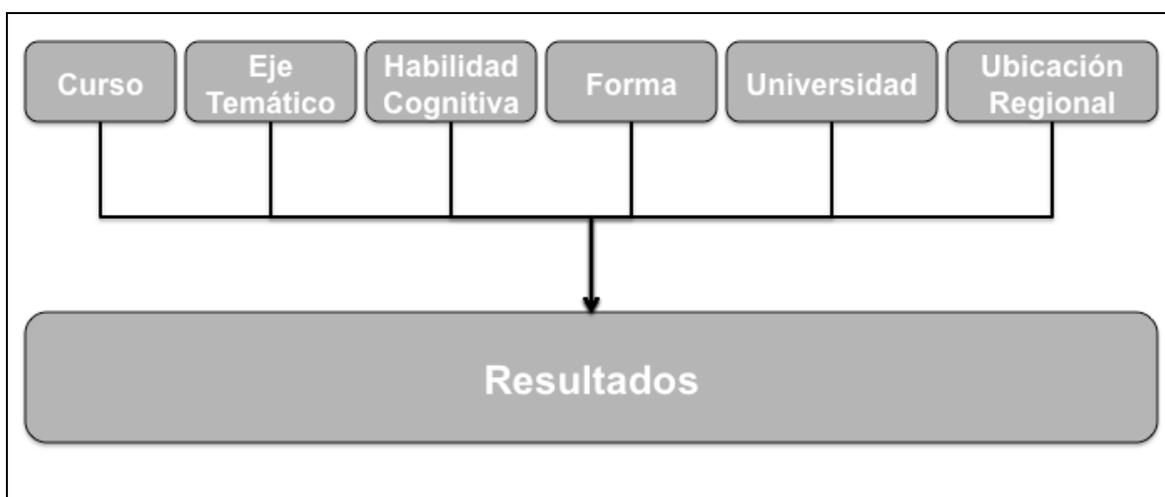


Figura 49 Diagrama del formato de reportes

Con esto se pudieron diseñar reportes (ver 2.5.2 Reportes) para observar los resultados de las evaluaciones desde distintas perspectivas lo que permite a CPEIP contar con información en línea que los ayude en la toma de decisiones con el fin de cautelar la eficacia de la estrategia. Esta información corresponde al promedio del porcentaje de preguntas contestadas correctamente por cada alumno, el promedio de la nota obtenida por cada alumno en escala de 1 a 7 y la desviación estándar de las mediciones. A continuación, se mostrarán a modo de ejemplo los distintos reportes obtenidos para los cursos de Matemáticas del programa de postítulo para educación básica de segundo ciclo impartidos en el año académico 2007-2008 (En adelante, “Curso de Matemáticas”):

- Análisis de los resultados obtenidos por Curso.
- Análisis de los resultados obtenidos por Eje temático.
- Análisis de los resultados obtenidos por Habilidad Cognitiva.
- Análisis de los resultados obtenidos por Forma.

Regiones

Programa: Postítulo Nivel: Básica Segundo Ciclo Curso: Curso Matemáticas

Fecha Desde: 01/01/2007 Fecha Hasta: 31/12/2007

Curso Matemáticas

Region	N° de veces que lo dictaron	Promedios		Desviación Estándar	
		Pretest	Postest	Desv. Pretest	Desv. Postest
Antofagasta	1	46.9% (3.0)	73.3% (5.0)	10.13	11.82
Valparaíso	1	57.2% (3.8)	72.9% (5.0)	13.21	12.31
Del Maule	5	61.6% (3.4)	73.6% (5.0)	13.98	9.59
Del Biobío	3	65.7% (3.7)	62.9% (4.2)	13.22	10.28
De La Araucanía	4	49.2% (3.2)	64.9% (4.4)	14.88	10.34
De Los Lagos	2	32.0% (2.4)	72.4% (4.8)	25.82	12.50
Metropolitana	7	63.2% (3.5)	66.0% (4.4)	14.05	11.00

Figura 50 Resultados Curso Matemáticas

En el reporte de *Resultados por curso* (ver Figura 50) se pueden observar los resultados obtenidos en las evaluaciones del curso de Matemáticas en todo el país y

ver además la forma en la que estos se distribuyeron entre las regiones que cuentan con universidades que dictaron o están dictando el curso. Este reporte permite tener una noción clara sobre las zonas del país en las cuáles los profesores están aprobando o no el curso, y que tan heterogénea es la distribución de los resultados en cada una de las regiones (desviación estándar). Al igual que con el resto de los reportes, el sistema permite ver la información en forma de gráficos de barra (ver Figura 51).

Si en este reporte el usuario selecciona una de las regiones desplegadas, el sistema le permite ver la información de esa región de manera más detallada. Tomemos por ejemplo la región metropolitana, entonces el reporte se mostraría como en la Figura 52. En este reporte podemos apreciar que universidades están o han dictado el curso en la región y que resultados han obtenido en él. Permite además determinar, qué universidades son las que tienen una mayor inferencia en el resultado total de la región.

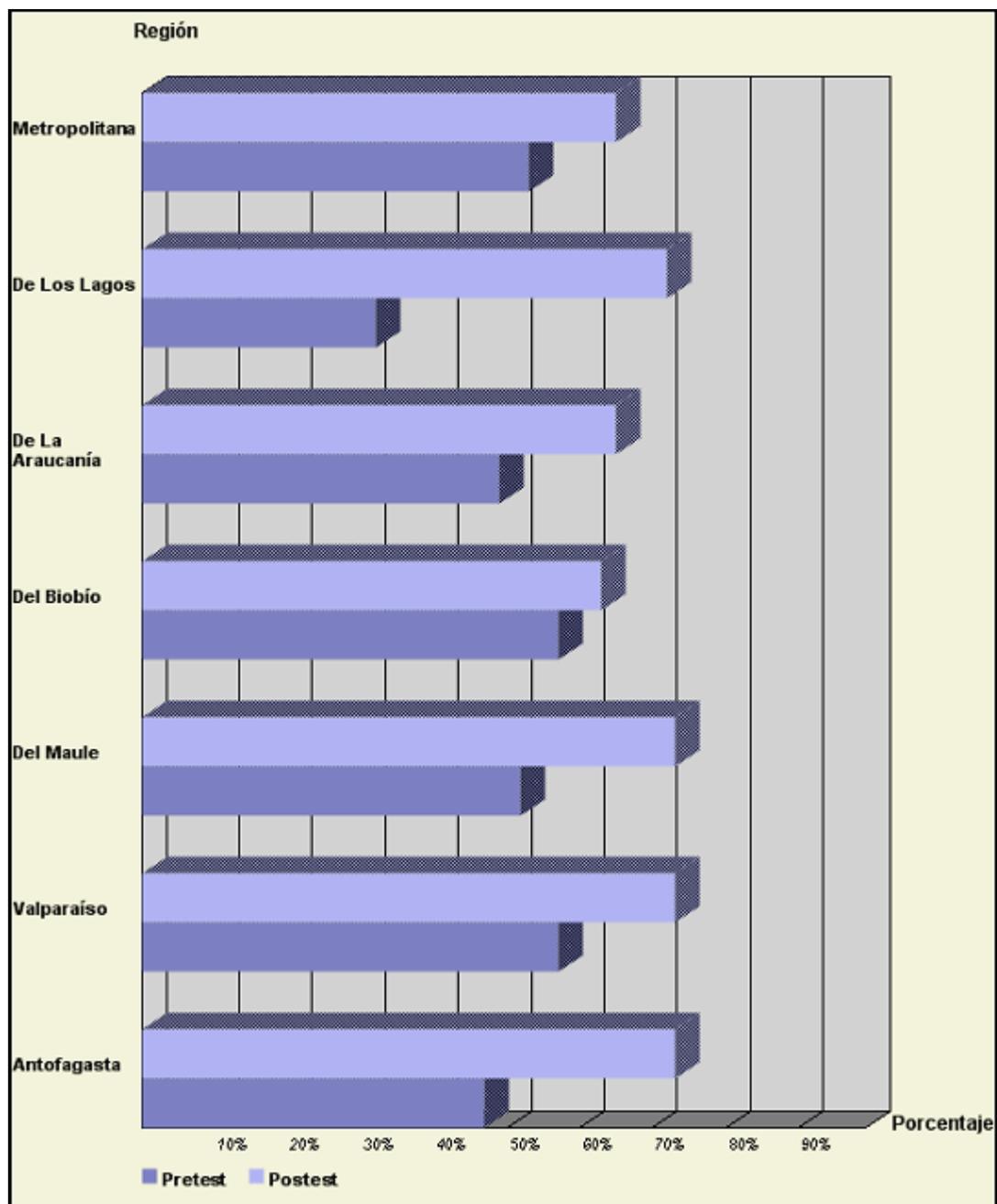


Figura 51 Resultado curso de Matemáticas (Barra)

Sede	Nº de veces que lo dictaron	Promedios		Desviación Estándar	
		Pretest	Postest	Pretest	Postest
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	1	55.9% (3.7)	68.2% (4.6)	15.0	8.40
Universidad de Chile - Santiago	2	53.2% (3.6)	66.4% (4.6)	12.9	12.23
Universidad de Santiago - Santiago	2	48.4% (3.1)	61.7% (4.1)	11.6	13.06
Universidad Mayor - Santiago	1	46.2% (3.0)	62.9% (4.2)	11.1	8.67
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	1	60.9% (4.1)	67.3% (4.6)	14.4	8.20

Figura 52 Resultado curso de Matemáticas región Metropolitana

En este reporte, el usuario puede seleccionar cualquiera de las universidades de la región metropolitana que están o han dictado el curso de Matemáticas para ver el detalle de los resultados. Si el usuario elige la Universidad de Santiago el reporte se vería como en la Figura 53.

Curso	Nº de veces que lo dictaron	Numero de Alumnos	Periodo	Promedios		Desviación Estándar	
				Pretest	Postest	Pretest	Postest
Curso Matematicas Sec.1	1	52	02/01/2007 – 14/04/2008	53.2% (3.5)	62.6% (4.2)	12.6	9.95
Curso Matematicas Sec.1	1	32	30/04/2007 – 30/09/2008	53.2% (3.5)	72.3% (4.9)	13.7	13.38

Figura 53 Resultado curso de Matemáticas Universidad de Santiago

En este reporte podemos ver los resultados de las evaluaciones aplicadas a los profesores que asisten a los cursos de matemáticas que la universidad está o ha dictado en el período y la cantidad de alumnos que tiene cada uno de ellos. Este reporte

permite además determinar si existen marcadas diferencias en el rendimiento al interior de la universidad entre los distintos cursos.

Finalmente, si el usuario selecciona uno de los cursos de la universidad el sistema le muestra el listado de alumnos del curso y el resultado obtenido por cada uno de ellos en las evaluaciones aplicadas como se ve en la Figura 54.

Alumno	Rut	Resultados		Encargado
		Pretest	PostTest	
Abarca Valenzuela Ana Maria	8.442.221-5	66.00% (4.45)	68.00% (4.60)	
Alvarez Romero Paulina Graciela	5.425.295-1	32.00% (1.90)	--	
Ariz Abarca Eliana Leonor	9.223.003-1	54.00% (3.55)	--	
Barra Riveros Rene Francisco	8.001.736-9	58.00% (3.85)	66.00% (4.45)	
Cifuentes Cifuentes Lorena Cristina	12.441.284-4	48.00% (2.95)	62.00% (4.15)	
Contreras Inostroza Jenny Cristina	15.596.036-7	48.00% (3.10)	58.00% (3.85)	
Ozary Bravo Mariol del Pilar	9.675.650-2	66.00% (4.45)	--	
Gomez Rojas Ana Maria	14.138.512-8	56.00% (3.70)	62.00% (4.15)	
Iturriz Diaz Natalia Emilia	11.064.459-2	58.00% (3.85)	68.00% (3.85)	
Loayza Olivares Sergio Rafael	5.743.719-7	58.00% (4.00)	74.00% (5.05)	
Loyola Cerda Eugenia Pilar	13.803.787-8	60.00% (4.00)	66.00% (4.45)	
Maldonado Gonzalez Claudia Andrea	9.675.624-3	42.00% (2.65)	--	
Olive Castro Sergio Antonio	10.193.698-8	54.00% (3.55)	60.00% (4.00)	
Quiroga Leiva Francisco Javier	13.928.668-9	42.00% (2.65)	60.00% (4.00)	
Riveros Sanchez Maria Loreto	10.979.220-9	70.00% (4.75)	78.00% (5.20)	
Rojas Aguilera Ximena Pilar	12.236.802-6	48.00% (3.10)	--	
Rojas Jaramillo Pamela	14.338.808-8	58.00% (3.85)	66.00% (4.45)	
Roly Gamboa Carlos Adrian	13.943.656-5	58.00% (4.00)	76.00% (5.20)	
Santañez Collao Camila Francisca	14.183.142-7	42.00% (2.50)	60.00% (4.00)	
Segura Cabezas Eliana del Carmen	7.683.424-4	50.00% (3.25)	62.00% (3.40)	
Sepulveda Lora Jessica del Pilar	11.257.473-5	48.00% (2.95)	48.00% (3.10)	

Figura 54 Resultados de alumnos en curso de matemáticas.

En los reportes de *Resultados por eje*, *Resultados por Forma* y *Resultados por Habilidad Cognitiva* la manera en que se muestra la información es análoga al reporte de Resultados por Curso. La diferencia es que primero se muestra como se distribuyeron los resultados en la variable correspondiente; eje temático, forma o habilidad cognitiva según corresponda; y luego de haber seleccionado una se muestra la información para esta variable a nivel de regiones, universidades, cursos y alumnos tal como en el reporte de resultados.

Por ejemplo, el reporte de resultados por eje temático para el curso de matemáticas, se vería como en la Figura 55.

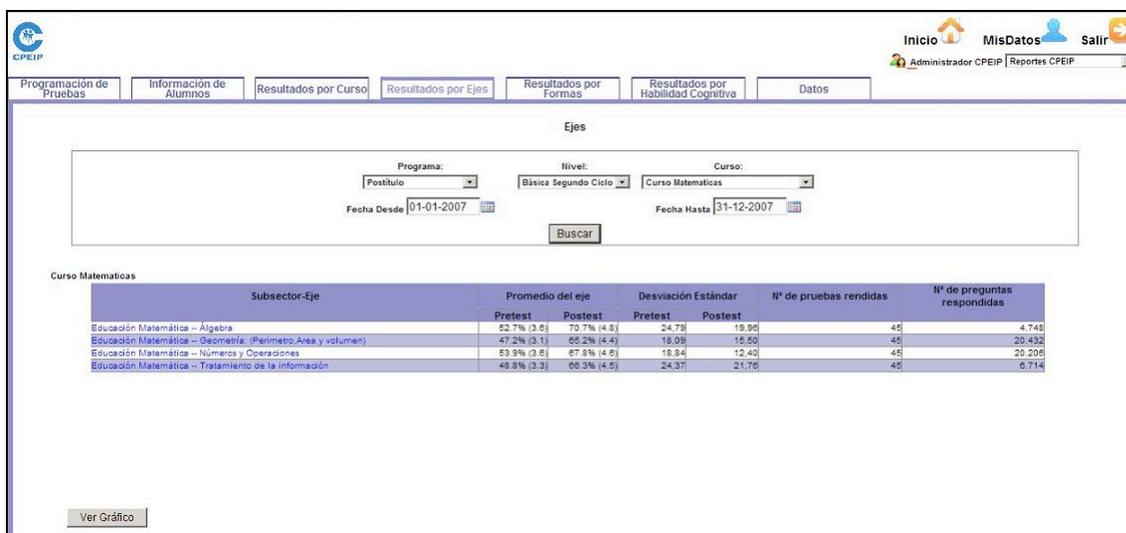


Figura 55 Resultados por eje curso de matemáticas.

En este reporte podemos apreciar los resultados obtenidos en cada uno de los ejes temáticos tratados en el curso. Con esta información se puede determinar la correlación entre los ejes temáticos y resultado final del curso. El sistema le permite al usuario seleccionar uno de los ejes temáticos para ver como son los resultados para ese eje en particular.

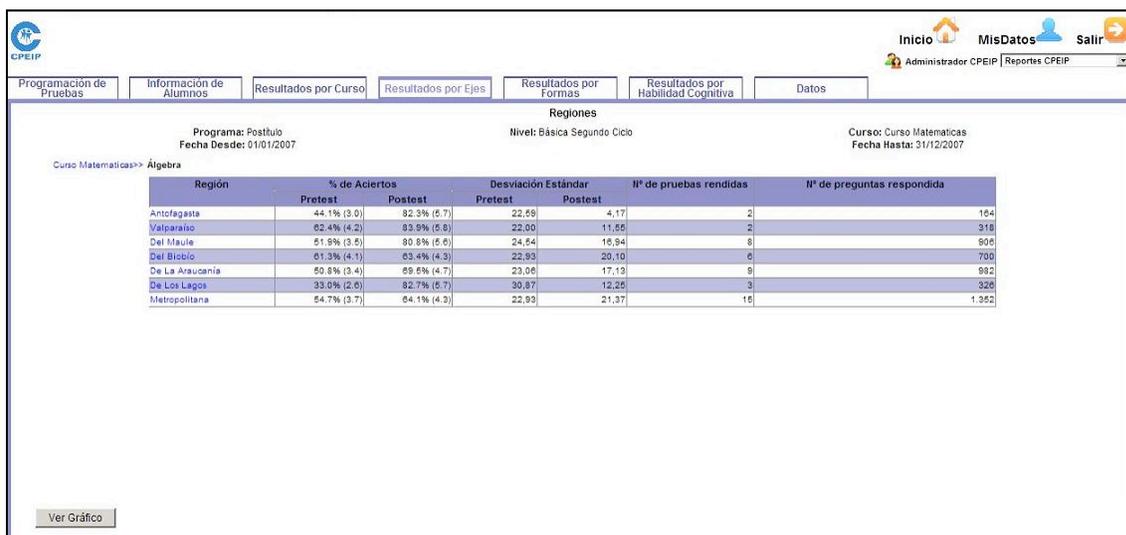


Figura 56 Resultados álgebra.

Por ejemplo, si el usuario selecciona el eje temático álgebra el reporte se mostraría como en la Figura 56. De aquí en más el reporte se comporta igual que el de

Resultados por Curso, mostrando información sobre todo el país, luego por región, universidad, curso y finalmente el listado de alumnos para un curso en particular, sólo que en este caso se encuentra dos variables fijas: el curso y el eje temático.

Los Resultados por forma y Resultados por Habilidad Cognitiva se ven como en las figuras: Figura 57 y Figura 58.

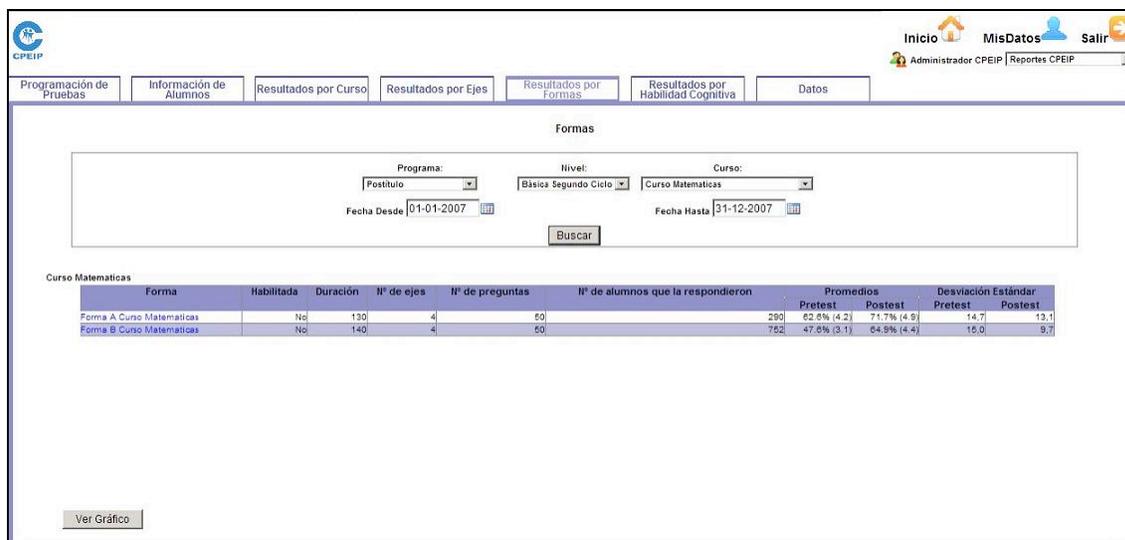


Figura 57 Resultados por Forma curso de matemáticas

El reporte de **Resultados por Forma** permite ver las diferencias en las evaluaciones según la forma que se haya utilizado. De esta manera poder determinar por ejemplo si alguna de las formas creadas presenta una dificultad mucho mayor en comparación al resto.

Finalmente, el reporte **Resultados por Habilidad Cognitiva** permite ver como los profesores están aplicando los conocimientos adquiridos en el curso en las evaluaciones. Es decir, si son capaces de responder mayormente sólo a preguntas que evalúan *un simple recuerdo* o si efectivamente pueden responder a preguntas que requieren un completo entendimiento de las competencias adquiridas para poder *aplicarlas* de manera práctica.

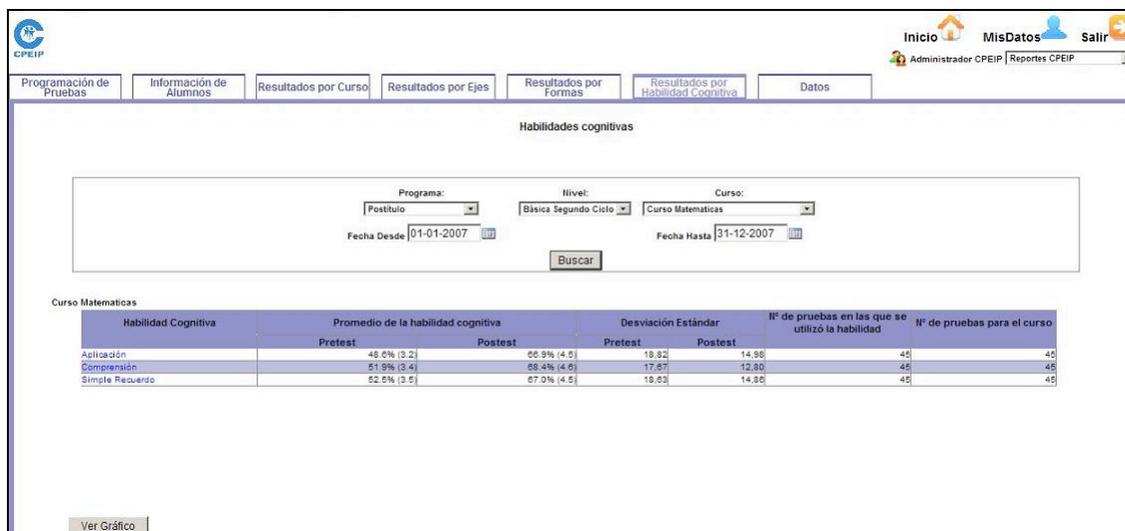


Figura 58 Resultados por Habilidad Cognitiva curso de matemáticas

4.2. Análisis

Investigaciones recientes hechas sobre la *National Board for Professional Teaching Standards* (ver Anexo b: Acrónimos y Definiciones, 2.2) permiten afirmar que la calidad de los docentes ha demostrado ser un muy buen indicador del aprendizaje estudiantil [Payton09] y si bien el conocimiento curricular no la define en su totalidad, este se utilizó como parte del marco conceptual para estudiarla en “*Vaughn elementary's innovative teacher evaluation system: Are teacher evaluation scores related to growth in student achievement?*” [Gallagher04]. Sumado a esto, existen evidencias que los profesores que han participado de los procesos de certificación de la NBPT, logran mejoras significativas en sus competencias profesionales y adquieren un mejor conocimiento de las materias que enseñan respecto de los que no participan en el proceso de certificación [Lustick06]. Por lo tanto, la estrategia de CPEIP que apunta a mejorar la calidad del aprendizaje estudiantil a través de la capacitación de profesores es consecuente con las últimas investigaciones. ¿Pero cómo podemos medir su efectividad y/o obtener indicadores que permitan a CPEIP intervenir la estrategia para mejorarla?

Para medir el impacto de la intervención de CPEIP, estimamos el aprendizaje de los profesores durante su permanencia en el curso, adoptando el enfoque utilizado por [Almasi07] para el estudio del impacto del *Kentucky Reading Project*

(KPR, ver Anexo b: Acrónimos y Definiciones, 2.1) en donde al igual que en CPEIP, se realizaron pruebas de selección múltiple al inicio y al final de la intervención para poder estimar la mejora de los profesores. Pero a diferencia del estudio hecho en el KPR, cuya intervención fue a nivel estatal y tiene como objetivo mejorar la educación en el área de Lectura y Literatura; la estrategia de desarrollo profesional docente de CPEIP es a nivel nacional y orientada todos los subsectores.

Los datos obtenidos por los profesores participantes de los cursos de formación pedagógica certificados por CPEIP en el año de 2007 y 2008 fueron analizados utilizando la prueba T-Student para muestras relacionadas (nivel de significancia 0.05). Para ello fueron considerados los resultados alcanzados en las pruebas pre y post test realizadas en 54 cursos que iniciaron sus actividades en el período de 01 de enero de 2007 a 30 de abril de 2007 y terminaron entre 20 de enero de 2008 y 06 de diciembre de 2008. Participaron de este proceso formativo, realizando pruebas de pre test y post test, **1.138** profesores, en los que 333 recibieron formación en el área de Lenguaje y Comunicación; 379 en Educación Matemática; 213 en Estudio y Comprensión de la Naturaleza y 213 Estudio y Comprensión de la Sociedad.

Los resultados fueron analizados desde tres perspectivas distintas. Primero, determinando los **porcentajes respuestas correctas** en las mediciones **pre y post test**, calculando sus diferencias brutas y significación estadística en los resultados obtenidos por los profesores en cada una de las sedes universitarias en las que se dictaron cursos en el período en cuestión, considerando cada uno de los **subsectores** trabajados. Así por ejemplo, tenemos que para el subsector de Lenguaje y Comunicación una de las sedes en las que se impartió el curso, fue la de la Universidad Católica de Temuco que contó con la participación de 55 profesores. Los resultados obtenidos por ellos mostraron una diferencia en los promedios pre y post test de 15,75% puntos porcentuales, aplicando la prueba T-Student se obtuvo una significancia estadística del 0,000% (ver Tabla 5) muy inferior al nivel de significancia de la prueba T-Student aplicada (0,05%). Esto quiere decir que es muy poco probable que la diferencia entre las evaluaciones se deba al azar y es por lo tanto atribuible al aprendizaje de los profesores obtenido durante su permanencia en el curso.

Luego, se calcularon los **porcentajes respuestas correctas** alcanzados en cada uno de los **ejes temáticos** considerados al interior de cada subsector trabajado, tomando en cuenta las mediciones pre y post, las diferencias brutas y su significación estadística en cada eje. Continuando con el ejemplo del curso de Lenguaje y Comunicación impartido en la Universidad Católica de Temuco; se agruparon los resultados por eje: Estrategias, Comunicación Oral, Comunicación Escrita, Medios de Comunicación de Masas, Lenguaje y Dramatización, y para cada uno de ellos se calculó la diferencia de los promedios entre las mediciones pre y posttest. Los resultados mostraron diferencias de 18,67%, -0,91%, 22,7%, 12,22%, 15,78%, 4,09% puntos porcentuales respectivamente. Aplicando la prueba T-Student con un nivel de significancia del 0.05 a cada uno de los ejes se obtuvieron las siguientes significancias estadísticas: 0,000, 0,871, 0,000, 0,000, 0,000 y 0,384. Esto quiere decir que es muy poco probable que la diferencia entre las evaluaciones para los ejes de Estrategias, Comunicación Escrita, Medios de Comunicación de Masas y Lenguaje se deba al azar y es por lo tanto atribuible al aprendizaje de los profesores obtenido durante su permanencia en el curso. No así en el caso de los ejes Comunicación Oral y Dramatización en los cuales la evidencia no es concluyente y las diferencias entre las evaluaciones pre y posttest puede ser atribuible al azar, por lo tanto para estos ejes no se puede afirmar que el curso tuvo un impacto significativamente en el aprendizaje de los profesores.

Por último, se analizaron los **porcentajes respuestas correctas** alcanzados en cada una de las habilidades cognitivas consideradas al interior de cada subsector trabajado, tomando las mediciones pre y posttest, las diferencias brutas y su significación estadística. Continuando con el ejemplo del curso de Lenguaje y Comunicación impartido en la Universidad Católica de Temuco; se agruparon los resultados por habilidad cognitiva: Simple Recuerdo, Comprensión y Aplicación. Para cada una de ellas se calculó la diferencia obtenida entre el promedio de las mediciones pre y posttest. Los resultados mostraron diferencias de 18,43%, 11,72% y 17,48% puntos porcentuales respectivamente. Aplicando la prueba T-Student con un nivel de significancia del 0.05 a cada una de las habilidades cognitivas se obtuvieron las siguientes significancias estadísticas: 0,000, 0,000 y 0,000. Esto quiere decir que es

muy poco probable que la diferencia entre las evaluaciones para todas las habilidades cognitivas se deba al azar y es por lo tanto atribuible al aprendizaje de los profesores adquirido durante su permanencia en el curso.

El ejercicio descrito anteriormente se hizo con los resultados obtenidos por los 1138 profesores; para las respectivas sedes Universitarias, subsectores, ejes temáticos y habilidades cognitivas que fueron consideradas en los cursos impartidos durante el período 2007-2008 anteriormente descrito (ver Anexo d: Informe CPEIP 2007-2008).

Este análisis permite evaluar el impacto que tiene la estrategia de desarrollo profesional docente a nivel nacional tomando como indicador el aprendizaje de los profesores determinando por la significancia estadística de las diferencias entre las evaluaciones pre y posttest que obtienen en los cursos a los que asisten.

5. CONCLUSIONES

Previo a este trabajo CPEIP no contaba con un método que le permitiera diagnosticar el desempeño de los profesores participantes de los cursos de perfeccionamiento docente. Luego de terminado el sistema desarrollado durante el presente trabajo, se implantó y puso en marcha para los cursos de postítulo del período académico 2007-2008. Las pruebas tomadas a los docentes y los datos obtenidos a través del sistema permitieron a CPEIP diagnosticar el desempeño de los profesores y contar con información inexistente hasta ahora, centralizada y en línea; fundamental para la toma de decisiones que permiten cautelar la eficacia de la estrategia. Además, con el análisis hecho de los datos recolectados durante el período académico en cuestión se pudieron obtener indicadores que permitieron determinar experimentalmente la eficacia de la estrategia a lo largo del país (ver 4.2 Análisis) y determinar las regiones, instituciones, subsectores, ejes temáticos y habilidades cognitivas que presentaron una mejoras, no presentaron diferencias o empeoraron una vez finalizado el proceso de capacitación.

Al año siguiente de la puesta en marcha del sistema se hicieron modificaciones que permitieron mejorar los servicios que prestaba y ampliar su rango de funcionalidades agregando nuevos módulos. Esto muestra que el sistema ha sido y es una herramienta que permite diagnosticar el aprendizaje de los docentes en los programas de perfeccionamiento y apoyar la gestión de CPEIP en su misión de cautelar las estrategias de desarrollo profesional docente probando así que las TIC han sido un apoyo en la gestión de la estrategia y el diagnóstico del desempeño de los docentes.

A pesar de los resultados obtenidos en este trabajo, en el cual con el apoyo de las TIC se pudo estimar el impacto de las estrategias de desarrollo profesional docente y obtener indicadores que permitieron a CPEIP intervenir la estrategia; la metodología utilizada para analizar los datos recolectados no permite hacer inferencias más complejas que quizás lleven a obtener información que no es evidente a simple vista como la significancia o no de una sede en particular. La estructura de la base de datos permitiría realizar un análisis HLM [Raudenbush01] anidando profesores, subsectores, sedes, instituciones y regiones y obtener información sobre como se relacionan estas variables en

relación a la estrategia implementada por CPEIP. Luego, relacionar estos resultados con los que obtienen alumnos en pruebas como el SIMCE u otra evaluación cuyos profesores han sido certificados en alguno de los cursos de CPEIP como lo hizo [Gallagher04] en la primaria Vaughn o [Darling-Hammond05] en Houston.

6. BIBLIOGRAFÍA

Almasi, J., Hartm, S., Butler, K., Costanzo, Z., Crout, M., Thomas, F., Grow, L., Montgomery, S.(2008). *An Evaluation of the Impact of the Kentucky Reading Project on Teacher and Student Growth*. Disponible en <http://www.kentuckyliteracy.org/krp/research.html>.

Clotfelter, C. T., Ladd, H. F., & Vigdor, J. L. (2007). *How and why do teacher credentials matter for student achievement?* National Bureau of Economic Research.

Darling-Hammond, L., Holtzman, D. J., Gatlin, S. J., & Heilig, V. (2005). Does Teacher Preparation Matter? Evidence about Teacher Certification, Teacher for America, and Teacher Effectiveness. *Education Policy Analysis Archives*, 13(42).

Flanagan, David. 2006 *Javascript: the Definitive Guide*. O'Reilly Media, Inc.

Gallagher, H. A. (2004). Vaughn elementary's innovative teacher evaluation system: Are teacher evaluation scores related to growth in student achievement? *Peabody Journal of Education*, 79(4), 79-107.

Goldhaber, D. (2007). Everyone's doing it, but what does teacher testing tell us about teacher effectiveness? *The Journal of Human Resources*, 42(4), 765.

Douglas N. Harris, & Tim R. Sass. (2008). Teacher Training, Teacher Quality and Student Achievement. *National Center of Analysis of Longitudinal Data in Education Research*.

Loewenberg, D., Rowan, B., & Cill, H. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371.

Lustick, D., and Sykes, G. (2006). National board certification as professional development: What are teachers learning? *Education Policy Analysis Archives*, 14(5). Disponible: <http://epaa.asu.edu/epaa/v14n5>.

Myrberg, E. (2007). The effect of formal teacher education on reading achievement of 3rd-grade students in public and independent schools in Sweden. *Educational Studies*, 33(2), 145.

Payton, R. and Feeney, M.(2009). Increasing the Ranks of Excellent Teachers? State-Level Policies and the Rate of National Board Certification Among Teachers. Disponible en SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1360239>.

Raudenbush, S., Bryk, A., Cheong, Y., Congdon, R. (2001). HLM 5: Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling. 2nd ed. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.

Sparks, Karin. The effect of teacher certification on student achievement. Doctoral dissertation, Texas A&M University 2004.

ANEXOS

ANEXO A: CPEIP

1. Reseña Histórica

El Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigaciones pedagógicas **CPEIP** fue creado el 31 de enero de 1967 con el objetivo de impulsar y apoyar la Reforma Educacional de 1965.

Desde su creación a contribuido nacional e internacionalmente al perfeccionamiento de la acción docente orientado a la renovación de las metodologías de enseñanza y las estrategias de aprendizaje, fomentando de esta forma la innovación en las salas de clases. Ha sido motor de la investigación educacional organizando múltiples encuentros con instituciones de educación superior, seminarios y conferencias de importancia para la educación nacional.

2. Antecedentes

CPEIP es un organismo del Ministerio de Educación que tiene la misión de promover, orientar, regular y ejecutar acciones de desarrollo profesional docente con el objetivo de apoyar a los profesores en su misión de favorecer la formación y el aprendizaje de calidad para todos sus alumnos.

Para ello lleva a cabo una Política de desarrollo profesional docente con el objetivo de *mejorar la calidad de la enseñanza*. Dicha política ofrece a los profesores distintas opciones de perfeccionamiento así como también sistemas de evaluación, reconocimiento y estímulos para los profesionales destacados.

Dentro las opciones de perfeccionamiento existen cursos que son impartidos por distintas instituciones de educación superior del país orientados a desarrollar en los profesores las competencias necesarias para el logro de resultados efectivos en los aprendizajes de los alumnos [Harris08].

CPEIP debe acreditar a las instituciones públicas y privadas, incluidas las universidades no autónomas, que dictarán los cursos. Además debe mantener un registro

público nacional del perfeccionamiento. Para esto CPEIP evalúa a los profesores que asisten a los cursos a lo largo de todo el país manteniendo un registro de su mejora.

Para lograr sus objetivos CPEIP se ha organizado estructuralmente en distintas áreas:

- Acreditación y Evaluación Docente.
- Unidad de formación Inicial Docente.
- Investigación y Estudios.
- Acreditación y Registro Público Nacional de Perfeccionamiento.
- Formación Continua de Docentes.

Esta última es la que tiene relación con el trabajo que se describe en este documento. Su misión es apoyar a los profesores en servicio a lo largo de todo el país para que actualicen sus conocimientos disciplinarios y fortalezcan sus habilidades pedagógicas.

El área de Formación Continua de Docentes está compuesta por un conjunto de programas. El principal objetivo de estos es mejorar la calidad y relevancia del aprendizaje de los alumnos. Los programas de esta área son entre otros:

- Talleres Comunes
- Programas de Pasantías Nacionales
- Programa Formación de Docentes para la Educación Media Técnico Profesional
- Programa de formación para la apropiación curricular con apoyo de las universidades
- Programa de postítulos de mención para profesores de educación básica

De los programas que pertenecen al área de formación continua de docentes nos enfocaremos en dos: El programa de formación para la *apropiación curricular* con apoyo de las universidades y el Programa de *postítulos* de mención para profesores de educación básica. Ambos programas corresponden a cursos de postgrado que son impartidos en las universidades acreditadas a lo largo del país. Tienen como propósito general consolidar las habilidades y conocimientos de los profesores para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos.

ANEXO B: ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

1. Acrónimos

- CPEIP: El Centro de perfeccionamiento, experimentación e investigaciones pedagógicas.
- MVC: Patrón de diseño de software Modelo Vista Controlador (*Model View Controller*).
- OOP: Programación Orientada a Objetos.
- NBCT: *National Board Certified Teachers*.

2. Definiciones

2.1. Kentucky Reading Project

Es una iniciativa pública de desarrollo profesional en todo el estado de Kentucky para los docentes de primaria con el apoyo de los profesores del Centro de Colaboración para el Desarrollo de la Alfabetización (CCLD). Se ha desarrollado e impartido por profesores de alfabetización en ocho universidades públicas de Kentucky y está diseñado para mejorar el rendimiento en el área de lectura y literatura.

2.2. National Board for Professional Teaching Standards(NBPTS)

La NBPTS es una organización estadounidense independiente y sin fines de lucro, no partidista y no gubernamental. Se formó en 1987 para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje mediante el desarrollo de estándares profesionales para la enseñanza, la creación de un sistema voluntario para certificar los maestros que cumplan con esas normas y la integración de maestros certificados en los esfuerzos de reforma educativa.

La misión de la NBPTS es avanzar en la calidad de la enseñanza y el aprendizaje para lo que posee un sistema nacional voluntario de certificación.

2.3. Nivel de Enseñanza

Los niveles de enseñanza corresponden a la forma como se estructura la educación en nuestro país.

Nivel	Cursos
Primer nivel de enseñanza básica	1° a 4° Básico
Segundo nivel de enseñanza básica	5° a 8° Básico
Enseñanza media	I° a IV° Medio

Tabla 1 Niveles

2.4. Subsector

Los subsectores corresponden a las áreas de aprendizaje para los diferentes niveles de enseñanza. A continuación se muestran los subsectores que corresponden para cada nivel.

Educación Básica (1° y 2° Nivel)	Educación Media
Educación Matemática	Matemática
Estudio y Comprensión de la Naturaleza	Historia y Ciencias Sociales
Estudio y Comprensión de la Sociedad	Química
Educación Artística	Biología
Lenguaje y Comunicación	Física
	Lengua Castellana y Comunicación

Tabla 2 Subsectores Enseñanza Básica y Media

2.5. Eje Temático

Los ejes temáticos corresponden a una subárea de enseñanza dentro de un subsector. A modo de ejemplo se muestran ejes temáticos de Educación Matemática para educación básica.

Ejes Temáticos Educación Matemática
Geometría
Números y Operaciones
Tratamiento de la Información

Tabla 3 Ejes Temáticos de Educación Matemática

ANEXO C: REQUISITOS Y RESTRICCIONES DE USUARIO (DRU)

1. Definición de Curso y Curso

Una *definición de curso* determina la estructura de los cursos que serán impartidos en las universidades. Para ello define el programa, subsector y ejes temáticos. Así por medio de estos últimos, una *definición de curso* determina las materias que se dictan en los cursos que son dictados en las universidades que participan de los programas. En la Tabla 4 se muestra un ejemplo de definición de curso. En este caso tenemos la definición de curso “Curso de Geometría” imparte sólo las materias del eje temático de geometría del subsector de educación matemática para el programa de postítulo.

Definición de Curso	Programa	Subsector	Ejes Temáticos
Curso de Geometría	Postítulo	Educación Matemática	▪ Geometría

Tabla 4 Tabla Definición de Curso

CPEIP es responsable de *definir* los cursos que se van a impartir en los distintos programas. Las universidades deben postular cada año para poder dictar estos cursos. Es decisión de CPEIP y parte de su estrategia decidir que universidades son aptas de dictar los cursos.

Estos cursos pueden variar en el tiempo, por lo que el sistema debe permitir administrar tanto las *definiciones de curso* como los *cursos* que son impartidos en las universidades.

2. Pruebas

Para poder realizar mediciones que permitan diagnosticar los conocimientos de los docentes al inicio y final del curso (*pretest* y *posttest*), es necesario realizar pruebas que permitan evaluar los contenidos que en el curso se dictan. Es por ello que las pruebas deben contener exclusivamente preguntas correspondientes a los ejes temáticos que en el curso se enseñan. De esta forma una prueba de diagnóstico para nuestro ejemplo, “Curso de Matemática de Geometría”, debería estar formada sólo por preguntas que tengan relación con el eje temático de geometría.

Una *pregunta* debe poder medir conocimiento respecto de un eje temático en particular y habilidades cognitivas. Las habilidades cognitivas se van a evaluar en las pruebas de diagnóstico son:

- Simple Recuerdo.
- Comprensión.
- Aplicación.

Además una pregunta debe soportar los siguientes datos estadísticos: *discriminación*, *dificultad* y *confiabilidad*. Estos datos permiten medir cuan efectiva es la pregunta para evaluar a los alumnos con respecto al eje temático y habilidad cognitiva que la pregunta mide. Estos datos son obtenidos mediante el análisis de los resultados obtenidos por los alumnos en las pruebas que se les han aplicado. Esto permitirá calibrar cada una de las preguntas del sistema utilizadas en las pruebas. Con ello se podrán descartar las preguntas que no permiten discriminar de manera confiable el aprendizaje de los alumnos y además calibrar el nivel de dificultad de las pruebas.

Una *forma* es conjunto de preguntas en un orden particular que definen la estructura, preguntas y duración que las *pruebas* tendrán. Una forma está asociada a una definición de curso. De esta manera las preguntas que componen una *forma* evalúan los ejes temáticos correspondientes a los que la *definición de curso* determina. Así podemos tener por ejemplo las Formas A y B asociadas al “curso de geometría”. Ambas

formas evalúan los mismos conocimientos, pero poseen distintas preguntas y/o en distinto orden. De esta forma se pueden crear *pruebas*, asociadas a las formas que el curso posee

3. Restricciones

El sistema debe estar disponible para todas las universidades a lo largo del país que dictan cursos para los programas de postítulo y apropiación curricular. Así los alumnos podrán acceder al Sistema y rendir las pruebas. Es por esto que el sistema debe ser una aplicación Web, con acceso controlado que permita identificar los usuarios que están ingresando al sistema.

El sistema deberá tener distintos perfiles de usuario que corresponden a los participantes del proceso de evaluación y seguimiento de los programas de apropiación curricular y postítulo que son: *Alumno, Administrador CPEIP, Administrador Universidad, Reporte CPEIP y Reporte Universidad*. Los usuarios del sistema pueden poseer uno o más perfiles. El sistema muestra la información que corresponda según el perfil que el usuario tenga seleccionado. A continuación, describiremos los puntos más importantes con los que el sistema debe cumplir para cada perfil.

4. Descripción Perfil Alumno

Es *requisito principal* mantener la confidencialidad de las preguntas, ya que año a año es muy probable que se reutilicen preguntas o incluso formas, por lo que para mantener la validez de las mismas, es importante que no puedan ser copiadas del sistema. Por estos motivos el sistema no debe permitirle a usuarios externos CPEIP *copiar el contenido de la página* bajo ninguna circunstancia.

El perfil alumno permitirá a los docentes que están inscritos en uno o más curso de los programas de postítulo y/o apropiación realizar pruebas online, ver los

resultados obtenidos agrupados por eje temático o habilidad cognitiva y compararlos con los resultados obtenidos por el resto curso.

5. Descripción Perfil Administrador CPEIP

Este perfil permitirá crear y modificar los cursos que serán impartidos en las sedes de las distintas universidades que participan en los programas. También podrá crear y modificar preguntas de selección múltiple. La interfaz del sistema debe permitirle al usuario ingresar el enunciado de las preguntas y las alternativas a través de una herramienta que permita agregarle formato y las imágenes que desee, la cuales deben poder ser reutilizadas luego de ingresar la pregunta. Además podrá crear y modificar *formas*, asignándole preguntas y dándole un orden a estas. Por último contará con un módulo donde pueda modificar los demás parámetros del sistema (niveles, ejes temáticos, subsectores, usuarios, definición de cursos, etc.) y cargar alumnos masivamente a un curso que se esté dictando.

6. Descripción Perfil Administrador Universidad

Este perfil permitirá a las distintas sedes de las universidades, agregar alumnos a los cursos que estas imparten. Para esto debe contar con 2 formas de ingreso: una de forma masiva y la otra registrando un solo alumno.

7. Descripción Perfil Reporte CPEIP

Este perfil le brindará a CPEIP reportes acerca de la *programación de pruebas* de cursos que aún no finalizan y los *resultados* de las pruebas de cursos que ya se terminaron de dictar. Los resultados de las pruebas se mostrarán en distintos tipos de reportes que agrupan los resultados por *cursos, ejes temáticos, formas y habilidades cognitivas*. Todos estos reportes se mostraran a nivel nacional, para luego poder verlos a nivel regional, luego por sedes, hasta llegar a los resultados de los alumnos que cumplen con el criterio de búsqueda mencionado. Por último existirá un modulo especial para poder exportar datos desde la **Base de Datos** a en formato Excel.

8. Descripción Perfil Reporte Universidad

Este perfil le brindará a las universidades reportes acerca de la *programación pruebas* de cursos que aún no finalizan y los *resultados* de las pruebas de todos los cursos. Los resultados de las pruebas se mostraran agrupados por *cursos, ejes temáticos y habilidades cognitivas*. Luego el sistema le debe permitir al usuario obtener los reportes agrupados por sede hasta llegar a los resultados por alumno

9. Documetno Requisitos de Usuario (DRU)

Para describir los requisitos de usuario se utilizará el siguiente formato. ID es el identificador del requisitos de usuario, Esencial puede tomar valores 0 ó 1 dependiendo de si es negociable o no, respectivamente. Prioridad puede tomar valores 1, 2 ó 3 siendo 1 la prioridad con mayor importancia. Estabilidad puede tomar valores 1 ó 0, toma el valor 1 cuando el requisito es estable durante la vida esperada del software, y 0 cuando pueden sufrir cambios como resultado de las siguientes fases de desarrollo.

ID	Esencial	Prioridad	Estabilidad	
Descripción de Requisito de Usuario.				

RUXXX	0;1)	(1;2;3)	(0;1)	
Descripción de Requisito de Usuario.				

9.1. Requisitos Funcionales

RU0001.	1	1	1	
El sistema debe requerir login (RUT) y contraseña para ingresar.				

RU0002.	1	1	1	
El sistema debe permitir que un usuario tenga más de un perfil.				

RU0003.	1	1	1	
El sistema debe mostrarle al usuario en todo momento con que perfil está navegando.				

RU0004.	1	1	1	
El sistema debe permitirle al usuario cambiar de perfil si éste lo desea.				

9.2. Perfil Alumno

RU0005.	1	1	1	
El sistema debe mostrarle al usuario al momento de entrar al sistema los cursos a los que esta asignado.				

RU0006.	1	1	1	
<p>Al seleccionar un curso el sistema debe mostrarle al usuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las pruebas programadas para dicho curso. • El estado (pendiente, realizada o responder) • La fecha en la que se debe rendir la prueba. 				

RU0007.	1	1	1	
El sistema debe permitir entrar a rendir una prueba si el usuario tiene la				

prueba en estado “Responder”.

RU0008.	1	1	1	
<p>El sistema debe asignar el estado “Responder” a un prueba si y sólo si se cumplen todos los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el usuario esta asignado al curso • el usuario no ha realizado una instancia de prueba similar (no permite realizar más de un pretest o posttest para cada curso) • el usuario tiene la contraseña para ingresar a esta prueba (entregada por el supervisor). • El usuario intenta ingresar dentro del margen de tiempo establecido para la prueba. 				

RU0009.	1	1	1	
<p>El sistema debe entregar una contraseña única para cada prueba programada de cada curso</p>				

RU0010.	1	1	1	
<p>El sistema debe permitir al usuario cuando esta rindiendo una prueba omitir respuestas.</p>				

RU0011.	1	1	1	
<p>El sistema no debe permitir al usuario a retroceder para ver preguntas que ya respondió mientras esta dando una prueba.</p>				

RU0012.	1	1	1	
---------	---	---	---	--

El sistema debe tener deshabilitado el botón derecho del mouse y la barra de herramientas del browser para que el usuario no pueda copiar las preguntas de la prueba.

RU0013.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario entrar a ver los resultados de las distintas pruebas que este rindió mostrando los resultados en gráficos agrupados por ejes temáticos y habilidades cognitivas.				

9.3. Perfil Supervisor

RU0014.	1	1	1	
El sistema debe mostrarle al usuario al momento de entrar al sistema los cursos a los que esta asignado.				

RU0015.	1	1	1	
El sistema debe permitir al Supervisor ingresar a un curso y ver las pruebas programadas para ese curso.				

RU0016.	1	1	1	
El sistema debe entregar la contraseña única al usuario supervisor dentro del tiempo de rendición de la prueba \pm 1 hora.				

RU0017.	1	1	1	
---------	---	---	---	--

El sistema debe permitir que si una prueba no se comenzó a la hora programada, la hora de inicio se cambie por la hora en la que el supervisor obtuvo la clave.

RU0018.	1	1	1	
El supervisor debe entregar dentro del aula la contraseña a todos los alumnos para permitirles entrar a la prueba.				

RU0019.	1	1	1	
El supervisor debe poder ingresar alumnos que no hayan sido ingresados por la universidad al curso para que éstos rindan la prueba.				

RU0020.	1	1	1	
El sistema debe permitir al supervisor deshabilitar una prueba si éste encuentra a un alumno copiando.				

RU0021.	1	1	1	
El sistema debe permitir al supervisor habilitar una prueba deshabilitada.				

9.4. Perfil Administrador CPEIP

RU0022.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario crear cursos.				

RU0023.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe permitir al usuario en la creación de cursos asignar:

- el curso a un programa (Apropiación o postítulo)
- el curso a un nivel.
- el curso a un subsector.
- el curso a una lista predefinida de cursos para ese programa, nivel y subsector.
- el curso a una Universidad.
- el curso a una sede.
- fecha de inicio y fin del curso.
- habilitar o deshabilitar un curso.
- académicos que dictarán el curso de una lista predefinida de académicos de esa universidad
- pruebas para el curso.

RU0024.	1	2	0	
<p>La asignación de pruebas para un curso debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha de la prueba. • Hora de inicio. • Tipo (pre-test o post-test) • Formas que se aplicarán. • Supervisores que controlarán la prueba. 				

RU0025.	1	2	0	
<p>El sistema debe permitir al usuario en la modificación de cursos cambiar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fecha de inicio y fin del curso. 				

- habilitar o deshabilitar un curso.
- académicos que dictarán el curso de una lista predefinida de académicos de esa universidad
- pruebas para el curso

RU0026.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario crear y modificar preguntas y sus alternativas correspondientes.				

RU0027.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario crear y modificar las formas que se utilizaran en las pruebas.				

RU0028.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar la definición de cursos asociándolos a un programa, nivel y subsector.				

RU0029.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

La definición de cursos es la lista de cursos que pueden ser dictados en las universidades, y su estructura es la siguiente:

- Programa (lista de programas)
- Nivel (lista de niveles)
- Subsector (lista de subsectores para ese programa y ese nivel)
- Nombre (texto que describa el curso)
- Habilitado (permite habilitar y deshabilitar un curso)
- Ejes temáticos (permite seleccionar los ejes temáticos del curso asociados al subsector seleccionado)

RU0030.	1	2	0	
<p>El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar universidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • asignándole sedes • Habilitándolas o deshabilitándolas 				

RU0031.	1	2	0	
<p>El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar subsectores, asociados a un programa y nivel, y asignándole ejes temáticos.</p>				

RU0032.	1	2	0	
<p>El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar usuarios, asignándole o quitándole perfiles a estos.</p>				

RU0033.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar niveles.

RU0034.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar programas.				

RU0035.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario poder crear y modificar académicos, asignándole a que sedes pertenecen.				

RU0036.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario poder cargar alumnos a un curso de una sede de forma masiva a través de un archivo Excel con un formato predefinido y entregado en la página.				

9.5. Perfil Administrador Universidad

RU0037.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario los cursos que se están dictando en su sede.				

RU0038.	1	2	0	
El sistema debe permitir al usuario ingresar a un curso de su sede y crear y/o modificar la lista de alumnos asignados al curso.				

RU0039.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe permitir al usuario ingresar los alumnos de un curso de forma masiva a través de un archivo Excel.

9.6. Perfil Reportes CPEIP

RU0040.	1	2	0	
<p>El sistema debe mostrar al usuario 6 módulos de reportes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programación de Pruebas. • Resultados por curso. • Resultados por Eje. • Resultados por Habilidad Cognitiva. • Resultados por Forma. • Base de Datos. 				

9.7. Programación de Pruebas

RU0041.	1	2	0	
<p>El sistema debe mostrar al usuario la programación/realización de las pruebas para los cursos que aun no han terminado de dictarse.</p>				

RU0042.	1	2	0	
<p>El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por regiones en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona un curso.</p>				

RU0043.	1	2	0	
<p>El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por sedes una vez que el usuario selecciona una región.</p>				

RU0044.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.				

9.8. Resultados por curso

RU0045.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para los distintos cursos, y la cantidad de veces que este ha sido impartido.				

RU0046.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por regiones en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona un curso.				

RU0047.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por sedes una vez que el usuario selecciona una región.				

RU0048.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.				

9.9. Resultados por Eje Temático

RU0049.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para las distintas combinaciones de Ejes Temáticos-Cursos, el número de pruebas en que se preguntó ese eje temático

RU0050.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte RU0049 pero desagregado por las regiones en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona un eje-curso.				

RU0051.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por las sedes en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona una región.				

RU0052.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.				

9.10.Resultados por habilidad cognitiva

RU0053.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para las distintas combinaciones de Habilidades Cognitivas-Cursos, el número de pruebas en que se preguntó ese tipo de habilidad y el número de pruebas totales para ese curso.				

RU0054.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte RU0053 pero desagregado por las regiones en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona una habilidad-curso.

RU0055.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por las sedes en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona una región.

RU0056.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.

9.11.Resultados por Forma

RU0057.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar al usuario:

- la duración de la forma;
- el número de ejes que abarca;
- el total de preguntas;
- el total de alumnos que la han respondido;
- los resultados promedio obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para cada forma;

9.12.Base de Datos

RU0058.	1	2	0	
El sistema debe permitirle al usuario bajar en formato Excel la totalidad de los datos de la Base de Datos del sistema.				

9.13.Perfil Reporte Universidad

RU0059.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario 4 módulos de reportes:				
<ul style="list-style-type: none"> • Programación de Pruebas. • Resultados por curso. • Resultados por Eje. • Resultados por Habilidad Cognitiva. 				

9.14.Programación de Pruebas

RU0060.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario la programación/realización de las pruebas para los cursos que aun no han terminado de dictarse.				

RU0061.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por sedes una vez que el usuario selecciona un curso.				

RU0062.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.				

9.15.Resultados por Curso

RU0063.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para los distintos cursos, y la cantidad de veces que este ha sido impartido.				

RU0064.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por sedes una vez que el usuario selecciona un curso.				

RU0065.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.				

9.16.Resultados por Eje Temático

RU0066.	1	2	0	
El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para las distintas combinaciones de Ejes Temáticos-Cursos, el número de pruebas en que se preguntó ese eje temático				

RU0067.	1	2	0	
El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por las sedes en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona un eje-curso.				

RU0068.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.

9.17.Resultados por Habilidad Cognitiva

RU0069.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar al usuario los resultados obtenidos en las pruebas de pre-test y post-test para las distintas combinaciones de Habilidades Cognitivas-Cursos, el número de pruebas en que se preguntó ese tipo de habilidad y el número de pruebas totales para ese curso.

RU0070.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por las sedes en las que se esta impartiendo el curso una vez que el usuario selecciona un eje-curso.

RU0071.	1	2	0	
---------	---	---	---	--

El sistema debe mostrar el mismo reporte pero desagregado por alumnos que están inscritos en el curso una vez que el usuario selecciona una sede.

ANEXO D: INFORME CPEIP 2007-2008

1. Introducción

A continuación se presentan los análisis realizados acerca de los resultados de aprendizaje obtenidos por los profesores participantes de los cursos de formación pedagógica certificados por CPEIP en el año de 2007 y 2008.

Para el desarrollo de los análisis fueron considerados los resultados alcanzados en las pruebas iniciales y finales realizadas en 54 cursos que iniciaron sus actividades en el período de 01 de enero de 2007 a 30 de abril de 2007 y terminaron entre 20 de enero de 2008 y 06 de diciembre de 2008.

Participaron de este proceso formativo, realizando pruebas iniciales y finales, 1.138 profesores, siendo que 333 recibieron formación en el área de Lenguaje y Comunicación; 379 en Educación Matemática; 213 en Estudio y Comprensión de la Naturaleza y 213 Estudio y Comprensión de la Sociedad.

Para favorecer el conocimiento de los logros alcanzados en estos cursos, se utilizará la siguiente estructura de presentación de la información analizada:

- Presentación de los **porcentajes de logro generales** de preguntas contestadas correctamente sobre el total, alcanzados en las mediciones pre y post, especificando sus diferencias brutas y significación estadística de los resultados obtenidos por los profesores en cada institución formadora, considerando cada uno de los subsectores trabajados.
- Presentación de los **porcentajes de logro** de preguntas contestadas correctamente sobre el total, alcanzados en cada uno de los **ejes temáticos** considerados al interior de cada subsector trabajado, considerando las mediciones pre y post, las diferencias brutas y su significación estadística.
- Presentación de los **porcentajes de logro** de preguntas contestadas correctamente sobre el total, alcanzados en cada una de las **habilidades cognitivas** consideradas al

interior de cada subsector trabajado, considerando las mediciones pre y post, las diferencias brutas y su significación estadística.

2. Subsector: Lenguaje y Comunicación

En el subsector de Lenguaje y Comunicación fueron formados 333 profesores, a través del trabajo realizado por 13 universidades en 08 diferentes regiones, según la distribución que se muestra a continuación:

Institución	Sede	Fecha de inicio del curso	Fecha de término del curso	Número de alumnos
P. Universidad Católica de Chile	Santiago	02-01-2007	30-09-2008	19
P. Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	14-04-2007	01-06-2008	22
Universidad Alberto Hurtado	Santiago	05-01-2007	30-09-2008	21
Universidad Andrés Bello	Santiago	02-01-2007	22-05-2008	22
Universidad Católica de la Sant. Concepción	Campus San Andrés	02-01-2007	07-06-2008	21
Universidad Católica de Temuco	Temuco	02-01-2007	01-04-2008	55
Universidad de Antofagasta	Antofagasta	02-01-2007	30-09-2008	23
Universidad de Chile	Santiago	02-01-2007	15-04-2008	23
Universidad de Concepción	Concepción	02-01-2007	30-09-2008	20
Universidad del Bío Bío	Chillán	02-01-2007	30-09-2008	26
Universidad Diego Portales	Santiago	02-01-2007	15-04-2008	30
Universidad La Serena	Ovalle	02-01-2007	30-09-2008	24
Universidad Metropolit. de las Cs. de la Ed.	Santiago	02-01-2007	23-05-2008	27

Observando los resultados generales alcanzados por estos cursos en cuanto al aprendizaje de los temas trabajados, se identificaron 06 instituciones que lograron obtener cambios estadísticamente significativos entre los puntajes pre y post test obtenidos en las pruebas realizadas, alcanzando una diferencia bruta que varía entre 15,75% y 4,15%. Con respecto a las otras 07 instituciones, ellas no lograron alcanzar diferencias en sus resultados después de la intervención.

Dentro del subsector Lenguaje y Comunicación fueron considerados 05 ejes temáticos a ser trabajados y evaluados en este subsector. En los ejes **Estrategias, Comunicación oral, Comunicación escrita, y Lenguaje**, tres instituciones alcanzaron obtener cambios positivos y 05 lograron obtenerlos en el eje **Medios de comunicación de masas**.

Para la construcción de las preguntas evaluativas también se consideraron las habilidades cognitivas de **simple recuerdo, comprensión y aplicación**. Al considerar este criterio como elemento evaluativo se identifica mayor efectividad en los cursos trabajados, una vez que 05 instituciones lograron cambios positivos en la primera habilidad, 04 lo lograron en la segunda y 03 lo logró en la tercera habilidad.

A continuación se presentan los puntajes específicos alcanzados por cada institución formadora, considerando los promedios generales y los promedios al interior de cada eje temático y habilidad. Las instituciones que lograron diferencias positivas de forma estadísticamente significativas están destacadas con verde. Las instituciones que lograron diferencias negativas de forma estadísticamente significativas están destacadas con rojo. Las demás instituciones no lograron diferencias estadísticamente significativas.

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	45,89	50,11	4,21	0,102
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	46,82	53,45	6,64	0,006
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	49,24	55,14	5,90	0,016
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	50,64	58,45	7,82	0,008
Universidad Católica de la Santísima Concepción - Campus San Andrés	21	55,33	55,52	0,19	0,918
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	46,47	62,22	15,75	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	55,48	52,70	-2,78	0,277
Universidad de Chile - Santiago	23	54,87	55,39	0,52	0,776
Universidad de Concepción - Concepción	20	54,00	59,90	5,90	0,006
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	48,85	52,38	3,54	0,162
Universidad Diego Portales - Santiago	30	53,00	57,00	4,00	0,113
Universidad La Serena - Ovalle	24	48,67	52,58	3,92	0,163
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	52,22	56,37	4,15	0,018

Tabla 5 Resultados Generales en Lenguaje y Comunicación por Sede

Los resultados generales del subsector: Lenguaje y Comunicación		
Son positivos en	6	instituciones
No presentan diferencia en	7	instituciones
Son negativos en	0	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	48,0	46,4	-1,56	,687
Universidad de Chile - Santiago	23	51,7	48,3	-3,48	,411
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	44,3	42,3	-2,03	,553
Universidad La Serena - Ovalle	24	40,0	50,4	10,42	,046
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	38,8	43,6	4,85	,107
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	38,1	48,1	10,00	,016
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	43,2	49,4	6,21	,061
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	47,8	41,0	-6,79	,017
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	37,6	56,2	18,67	,000
Universidad Católica de la S. Concepción - San Andrés	21	55,2	57,1	1,90	,618
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	48,8	41,0	-7,82	,032
Universidad de Concepción - Concepción	20	52,8	57,0	4,17	,271
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	37,9	38,2	0,35	,933

Tabla 6 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Estrategias

El eje Estrategias		
Es logrado por	3	instituciones
No tiene diferencia en	8	instituciones
Tiene problemas en	2	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	46,7	76,7	30,00	,000
Universidad de Chile - Santiago	23	69,6	60,9	-8,70	,295
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	52,2	66,3	14,13	,158
Universidad La Serena - Ovalle	24	62,5	72,9	10,42	,233
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	56,8	72,7	15,91	,016
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	63,1	66,7	3,57	,741
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	65,9	75,0	9,09	,296
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	51,9	72,2	20,37	,007
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	64,5	63,6	-0,91	,871
Universidad Católica de la Santísima Concepción - San Andrés	21	71,4	64,3	-7,14	,379
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	55,8	57,7	1,92	,764
Universidad de Concepción - Concepción	20	55,0	65,0	10,00	,214
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	53,9	57,9	3,95	,563

Tabla 7 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Comunicación Oral.

El eje Comunicación oral		
Es logrado por	3	instituciones
No tiene diferencia en	10	instituciones
Tiene problemas en	0	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	59,0	52,1	-6,97	,047
Universidad de Chile - Santiago	23	62,9	62,9	0,00	1,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	68,5	49,2	-19,38	,001
Universidad La Serena - Ovalle	24	56,4	55,9	-0,49	,872
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	38,1	46,5	8,39	,030
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	42,1	60,5	18,38	,000
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	55,9	53,5	-2,45	,649
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	56,7	54,4	-2,31	,511
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	38,0	60,7	22,70	,000
Universidad Católica de la Santísima Concepción - San Andrés	21	63,9	59,1	-4,76	,081
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	57,0	45,0	-12,04	,001
Universidad de Concepción - Concepción	20	59,8	63,8	4,07	,190
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	42,5	44,1	1,62	,714

Tabla 8 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Comunicación escrita (Lectura y producción).

El eje Comunicación escrita (Lectura y producción)		
Es logrado por	3	instituciones
No tiene diferencia en	7	instituciones
Tiene problemas en	3	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	56,3	63,7	7,37	,129
Universidad de Chile - Santiago	23	53,5	55,7	2,17	,512
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	53,0	62,8	9,76	,062
Universidad La Serena - Ovalle	24	49,2	54,6	5,42	,163
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	59,6	66,2	6,57	,179
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	64,0	64,8	0,74	,843
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	51,3	64,6	13,38	,006
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	53,8	66,3	12,43	,002
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	56,4	68,6	12,22	,000
Universidad Católica de la Santísima Concepción - San Andrés	21	51,0	57,1	6,19	,056
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	45,4	68,8	23,42	,000
Universidad de Concepción - Concepción	20	52,3	61,0	8,67	,021
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	57,9	66,1	8,19	,110

Tabla 9 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Medios de comunicación de masas.

El eje Medios de comunicación de masas		
Es logrado por	5	instituciones
No tiene diferencia en	8	instituciones
Tiene problemas en	0	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	51,4	56,7	5,24	,329
Universidad de Chile - Santiago	23	49,1	49,7	0,62	,866
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	52,8	40,2	-12,58	,015
Universidad La Serena - Ovalle	24	45,2	47,6	2,38	,676
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	47,7	46,6	-1,14	,847
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	51,2	47,6	-3,57	,513
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	46,4	58,0	11,53	,021
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	52,0	57,4	5,42	,340
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	42,7	58,5	15,78	,000
Universidad Católica de la Santísima Concepción - San Andrés	21	43,5	49,0	5,44	,321
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	39,6	55,8	16,21	,010
Universidad de Concepción - Concepción	20	49,5	57,9	8,39	,092
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	44,7	47,4	2,63	,494

Tabla 10 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Lenguaje

El eje Lenguaje		
Es logrado por	3	instituciones
No tiene diferencia en	9	instituciones
Tiene problemas en	1	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	30	37,5	74,0	36,50	,000
Universidad de Chile - Santiago	23	34,8	47,8	13,04	,049
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	40,2	73,9	33,70	,000
Universidad La Serena - Ovalle	24	35,4	37,5	2,08	,679
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	61,8	68,2	6,36	,296
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	61,9	33,3	-28,57	,000
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	44,5	74,5	30,00	,001
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	41,9	76,3	34,44	,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	65,8	69,9	4,09	,384
Universidad Católica de la Santísima Concepción - San Andrés	21	42,9	39,3	-3,57	,624
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	35,6	69,2	33,65	,000
Universidad de Concepción - Concepción	20	45,0	48,8	3,75	,527
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	51,6	68,4	16,84	,022

Tabla 11 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Eje: Dramatización.

El eje Dramatización		
Es logrado por	7	instituciones
No tiene diferencia en	5	instituciones
Tiene problemas en	1	instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	56,39	62,78	6,39	0,176
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	58,12	65,58	7,47	0,050
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	63,95	60,22	-3,72	0,229
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	60,43	73,70	13,27	0,012
Universidad Católica de la Santísima Concepción - Campus San Andrés	21	56,02	60,50	4,48	0,096
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	56,75	75,18	18,43	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	59,85	65,84	5,99	0,157
Universidad de Chile - Santiago	23	54,73	60,36	5,63	0,029
Universidad de Concepción - Concepción	20	58,63	69,12	10,48	0,001
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	51,36	63,46	12,10	0,001
Universidad Diego Portales - Santiago	30	59,22	70,00	10,78	0,002
Universidad La Serena - Ovalle	24	52,94	57,60	4,66	0,197
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	56,86	73,81	16,95	0,000

Tabla 12 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Habilidad Cognitiva: Simple recuerdo.

La Habilidad Cognitiva: Simple Recuerdo	
Es lograda por	7 instituciones
No tiene diferencia en	6 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	44,89	47,06	2,17	0,610
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	43,58	50,80	7,22	0,014
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	44,26	55,00	10,74	0,009
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	45,23	52,67	7,45	0,048
Universidad Católica de la Santísima Concepción - Campus San Andrés	21	56,19	51,67	-4,52	0,213
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	44,06	55,78	11,72	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	54,78	50,38	-4,40	0,315
Universidad de Chile - Santiago	23	53,48	52,83	-0,65	0,777
Universidad de Concepción - Concepción	19	52,00	58,68	6,69	0,026
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	45,96	49,10	3,13	0,310
Universidad Diego Portales - Santiago	30	49,83	53,14	3,30	0,266
Universidad La Serena - Ovalle	24	47,92	50,63	2,71	0,404
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	51,34	53,59	2,25	0,412

**Tabla 13 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Habilidad Cognitiva:
Comprensión**

La Habilidad Cognitiva: Comprensión	
Es lograda por	5 instituciones
No tiene diferencia en	8 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Chile - Santiago	19	39,06	43,49	4,43	0,119
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	22	41,39	46,89	5,50	0,110
Universidad Alberto Hurtado - Santiago	21	42,86	48,72	5,86	0,139
Universidad Andrés Bello - Santiago	22	48,42	52,39	3,97	0,221
Universidad Católica de la Santísima Concepción - Campus San Andrés	21	53,11	54,95	1,83	0,548
Universidad Católica de Temuco - Temuco	55	41,05	58,54	17,48	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	23	50,84	45,08	-5,76	0,062
Universidad de Chile - Santiago	23	57,19	52,84	-4,35	0,212
Universidad de Concepción - Concepción	20	49,94	50,00	0,06	0,985
Universidad del Bío Bío - Chillán	26	50,00	47,17	-2,83	0,347
Universidad Diego Portales - Santiago	30	49,74	50,88	1,13	0,737
Universidad La Serena - Ovalle	24	44,23	49,04	4,81	0,285
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	27	48,90	46,00	-2,89	0,354

**Tabla 14 Resultados en Lenguaje y Comunicación por Habilidad Cognitiva:
Aplicación**

La Habilidad Cognitiva: Aplicación	
Es lograda por	1 instituciones
No tiene diferencia en	0 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

3. Subsector: Educación Matemática

En el subsector de Educación Matemática fueron formados 379 profesores, a través del trabajo realizado por 13 universidades en 09 diferentes regiones, según la distribución que se muestra a continuación:

Institución	Sede	Fecha de inicio del curso	Fecha de término del curso	Número de alumnos
P. Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	02-01-2007	02-02-2008	24
Universidad Cardenal Silva Henríquez	Santiago	02-01-2007	12-05-2008	24
Universidad Católica de Temuco	Temuco	02-01-2007	30-09-2008	19
Universidad Católica del Maule	Curicó	02-01-2007	06-12-2008	23
	Talca	02-01-2007	06-12-2008	21
	Talca	13-04-2007	06-12-2008	14
Universidad de Antofagasta	Antofagasta	17-04-2007	30-09-2008	10
Universidad de Chile	Santiago	02-01-2007	14-04-2008	23
	Santiago	30-04-2007	30-09-2008	14
Universidad de Concepción	Concepción	02-01-2007	13-07-2008	25
Universidad de la Frontera	Temuco	02-01-2007	26-04-2008	53
Universidad de Santiago	Santiago	02-03-2007	16-04-2008	6
	Santiago	05-03-2007	01-06-2008	11
Universidad del Bío Bío	Chillán	02-01-2007	30-09-2008	40
Universidad Mayor	Santiago	02-01-2007	30-09-2008	23
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed.	Santiago	02-01-2007	23-05-2008	24
Universidad San Sebastián	Puerto Montt	25-04-2007	22-11-2008	25

Observando los resultados generales alcanzados por estas instituciones en cuanto al aprendizaje de los temas trabajados, se identificaron 08 cursos que lograron obtener cambios estadísticamente significativos entre los puntajes pre y post test obtenidos en las pruebas realizadas, alcanzando una diferencia bruta que varía entre 28% y 6,33%. En este sentido apenas 01 curso no logró alcanzar diferencias en sus resultados después de la intervención.

Dentro del subsector Educación Matemática fueron considerados 04 ejes temáticos a ser trabajados y evaluados en este subsector. En el eje **Geometría (Perímetro, Área y volumen)** 11 cursos alcanzaron obtener cambios positivos; en el eje **Tratamiento de la información** 10 lo lograron y en los ejes **Números y Operaciones**, y **Álgebra** 09 lo lograron. Con respecto a este último eje dos cursos presentaron resultados negativos entre la medición final y la inicial.

Para la construcción de las preguntas evaluativas también se consideraron las habilidades cognitivas de **simple recuerdo, comprensión y aplicación**. Al considerar este criterio como elemento evaluativo también se identifica buena efectividad en los cursos trabajados, una vez que 08 instituciones lograron cambios positivos en la primera habilidad y 12 lo lograron en la segunda y tercera habilidad.

A continuación se presentan los puntajes específicos alcanzados por cada institución formadora, considerando los promedios generales y los promedios al interior de cada eje temático y habilidad. Las instituciones que lograron diferencias positivas de forma estadísticamente significativas están destacadas con verde. Las instituciones que lograron diferencias negativas de forma estadísticamente significativas están destacadas con rojo. Las demás instituciones no lograron diferencias estadísticamente significativas.

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	56,67	72,17	15,50	0,000
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	60,92	68,17	7,25	0,004
Universidad Católica de Temuco – Temuco	19	51,79	64,21	12,42	0,000
Universidad Católica del Maule – Curicó	23	57,65	70,35	12,70	0,002
Universidad Católica del Maule – Talca	35	50,17	75,49	25,31	0,000
Universidad de Antofagasta – Antofagasta	10	48,00	76,00	28,00	0,000
Universidad de Chile – Santiago	37	55,08	66,05	10,97	0,000
Universidad de Concepción – Concepción	25	60,24	60,08	-0,16	0,945
Universidad de la Frontera – Temuco	53	42,34	65,28	22,94	0,000
Universidad de Santiago – Santiago	17	51,41	58,47	7,06	0,034
Universidad del Bío Bío – Chillán	40	56,55	64,70	8,15	0,000
Universidad Mayor – Santiago	23	46,00	62,61	16,61	0,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	60,92	67,25	6,33	0,035
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	50,48	72,40	21,92	0,000

Tabla 15 Resultados en Educación Matemática por sede

Los resultados generales del subsector: Educación Matemática	
Son positivos en	13 instituciones
No presentan diferencia en	1 instituciones
Son negativos en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad de Santiago - Santiago	17	52,9	61,9	8,92	,013
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	66,2	69,0	2,82	,233
Universidad de Chile - Santiago	37	55,9	65,7	9,86	,000
Universidad Mayor - Santiago	23	48,1	62,3	14,25	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	48,3	83,9	35,58	,000
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	62,3	74,5	12,11	,003
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	63,2	64,6	1,43	,704
Universidad de la Frontera - Temuco	53	44,3	68,5	24,20	,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	53,2	62,0	8,77	,007
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	51,3	72,5	21,19	,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	63,1	65,2	2,07	,578
Universidad Católica del Maule - Talca	35	56,0	74,6	18,63	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	61,2	64,9	3,66	,181
Universidad de Concepción - Concepción	25	64,9	62,4	-2,50	,430

Tabla 16 Resultados en Educación Matemática por eje: Números y Operaciones

El eje Números y Operaciones	
Es logrado por	9 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad de Santiago - Santiago	17	49,3	59,5	10,21	,054
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	56,1	64,3	8,23	,046
Universidad de Chile - Santiago	37	53,3	65,2	11,87	,000
Universidad Mayor - Santiago	23	43,3	58,8	15,53	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	46,2	66,9	20,68	,018
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	51,1	70,8	19,74	,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	58,5	64,7	6,21	,100
Universidad de la Frontera - Temuco	53	40,6	60,6	20,00	,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	49,4	62,9	13,53	,000
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	49,1	71,5	22,36	,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	50,8	67,1	16,24	,002
Universidad Católica del Maule - Talca	35	43,1	76,6	33,50	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	50,6	61,7	11,03	,001
Universidad de Concepción - Concepción	25	55,4	57,7	2,36	,491

Tabla 17 Resultados en Educación Matemática por eje: Geometría: (Perímetro, Área y volumen)

El eje Geometría: (Perímetro, Área y volumen)	
Es logrado por	11 instituciones
No tiene diferencia en	3 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad de Santiago - Santiago	17	52,9	43,4	-9,58	,121
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	47,4	83,3	35,95	,000
Universidad de Chile - Santiago	37	59,1	65,1	6,02	,235
Universidad Mayor - Santiago	23	49,7	75,2	25,47	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	57,1	60,0	2,86	,766
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	47,3	50,0	2,74	,667
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	47,6	79,2	31,55	,000
Universidad de la Frontera - Temuco	53	42,0	59,0	16,93	,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	58,6	73,7	15,04	,011
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	50,3	62,4	12,11	,008
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	39,4	85,7	46,34	,000
Universidad Católica del Maule - Talca	35	49,1	70,7	21,55	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	53,0	69,6	16,64	,001
Universidad de Concepción - Concepción	25	46,4	66,3	19,89	,003

Tabla 18 Resultados en Educación Matemática por eje: Tratamiento de la información

El eje Tratamiento de la información	
Es logrado por	10 instituciones
No tiene diferencia en	4 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad de Santiago - Santiago	17	52,9	56,9	3,92	,595
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	67,4	58,3	-9,03	,039
Universidad de Chile - Santiago	37	54,1	67,8	13,74	,004
Universidad Mayor - Santiago	23	44,6	62,0	17,39	,002
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	40,0	83,3	43,33	,000
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	59,4	85,4	26,04	,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	68,8	71,9	3,12	,520
Universidad de la Frontera - Temuco	53	42,9	70,6	27,67	,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	46,1	64,5	18,42	,000
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	54,0	82,7	28,67	,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	69,9	83,7	13,77	,051
Universidad Católica del Maule - Talca	35	49,5	76,0	26,43	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	61,7	71,3	9,58	,038
Universidad de Concepción - Concepción	25	65,3	51,0	-14,33	,002

Tabla 19 Resultados en Educación Matemática por eje: Álgebra

El eje Álgebra	
Es logrado por	9 instituciones
No tiene diferencia en	3 instituciones
Tiene problemas en	2 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	61,17	75,46	14,30	0,006
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	59,86	63,97	4,11	0,274
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	50,15	67,49	17,34	0,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	59,11	67,77	8,67	0,113
Universidad Católica del Maule - Talca	35	49,49	75,31	25,83	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	48,24	83,33	35,10	0,000
Universidad de Chile - Santiago	37	56,44	65,87	9,43	0,001
Universidad de Concepción - Concepción	25	59,56	55,76	-3,79	0,287
Universidad de la Frontera - Temuco	53	44,84	65,59	20,75	0,000
Universidad de Santiago - Santiago	17	51,21	54,90	3,69	0,383
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	61,39	62,35	0,96	0,722
Universidad Mayor - Santiago	23	48,59	58,31	9,72	0,001
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	65,03	62,50	-2,53	0,522
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	52,71	79,56	26,85	0,000

Tabla 20 Resultados en Educación Matemática por habilidad cognitiva: simple recuerdo

La Habilidad Cognitiva: Simple Recuerdo	
Es lograda por	8 instituciones
No tiene diferencia en	6 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	57,49	76,00	18,51	0,000
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	64,18	70,83	6,65	0,021
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	54,85	62,05	7,20	0,010
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	61,02	68,42	7,41	0,066
Universidad Católica del Maule - Talca	35	49,95	76,05	26,09	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	50,53	77,20	26,67	0,000
Universidad de Chile - Santiago	37	54,62	65,34	10,71	0,000
Universidad de Concepción - Concepción	25	62,56	63,58	1,02	0,728
Universidad de la Frontera - Temuco	53	42,60	67,03	24,43	0,000
Universidad de Santiago - Santiago	17	52,01	61,11	9,10	0,028
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	56,25	63,95	7,69	0,006
Universidad Mayor - Santiago	23	47,37	66,82	19,45	0,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	61,39	69,52	8,12	0,023
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	51,37	72,80	21,43	0,000

Tabla 21 Resultados en Educación Matemática por habilidad cognitiva: comprensión

La Habilidad Cognitiva: Comprensión	
Es lograda por	12 instituciones
No tiene diferencia en	2 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	24	52,98	64,32	11,35	0,006
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	24	58,26	69,64	11,38	0,001
Universidad Católica de Temuco - Temuco	19	49,62	63,16	13,53	0,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	23	51,01	76,09	25,08	0,000
Universidad Católica del Maule - Talca	35	51,15	76,79	25,64	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	10	44,29	70,00	25,71	0,008
Universidad de Chile - Santiago	37	54,05	68,22	14,17	0,000
Universidad de Concepción - Concepción	25	56,89	60,57	3,68	0,287
Universidad de la Frontera - Temuco	53	38,95	62,05	23,10	0,000
Universidad de Santiago - Santiago	17	50,84	58,25	7,41	0,076
Universidad del Bío Bío - Chillán	40	53,55	68,57	15,02	0,000
Universidad Mayor - Santiago	23	40,99	62,11	21,12	0,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	24	58,00	69,94	11,94	0,003
Universidad San Sebastián - Puerto Montt	25	46,57	67,75	21,18	0,000

Tabla 22 Resultados en Educación Matemática por habilidad cognitiva: aplicación

La Habilidad Cognitiva: Aplicación	
Es lograda por	12 instituciones
No tiene diferencia en	2 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

4. Subsector: Estudio y Comprensión de la Naturaleza

En el subsector de Estudio y Comprensión de la Naturaleza por Sede fueron formados 213 profesores, a través del trabajo realizado por 11 universidades en 08 diferentes regiones, según la distribución que se muestra a continuación:

Institución	Sede	Fecha de inicio del curso	Fecha de término del curso	Número de alumnos
P. Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	27-04-2007	14-06-2008	18
Universidad Andrés Bello	Santiago	02-01-2007	27-05-2008	21
Universidad Católica de Temuco	Temuco	02-01-2007	20-01-2008	27
Universidad Católica del Maule	Curicó	02-01-2007	26-04-2008	17
	Talca	02-01-2007	06-12-2008	18
Universidad de Antofagasta	Antofagasta	24-04-2007	30-09-2008	12
Universidad de Chile	Santiago	02-01-2007	30-09-2008	16
Universidad de Concepción	Concepción	02-01-2007	01-07-2008	15
Universidad de la Frontera	Temuco	02-01-2007	27-06-2008	12
Universidad del Bío Bío	Chillán	02-01-2007	30-09-2008	17
Universidad Diego Portales	Santiago	02-01-2007	14-04-2008	21
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed.	Santiago	02-01-2007	23-05-2008	19

Observando los resultados generales alcanzados por estas instituciones en cuanto al aprendizaje de los temas trabajados, se identificaron 11 cursos que lograron obtener cambios estadísticamente significativos entre los puntajes pre y post test obtenidos en las pruebas realizadas, alcanzando una diferencia bruta que varía entre 19% y 3,11%. En este sentido apenas 01 curso no logró alcanzar diferencias en sus resultados después de la intervención.

Dentro del subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza fueron considerados 06 ejes temáticos a ser trabajados y evaluados en este subsector. En los ejes **El organismo humano: nutrición, movimiento, salud, sexualidad y La materia y la energía** 02 cursos alcanzaron obtener cambios positivos y 06 lograron obtenerlos en los ejes **Los seres vivos: características, clasificación, alimentación; Universo y evolución: origen del universo, origen de la vida y Fuerza, movimiento y máquinas simples.** En el

eje **El medio ambiente: niveles de organización, flujo de materia y energía, conservación** 04 cursos alcanzaron obtener cambios positivos.

Para la construcción de las preguntas evaluativas también se consideraron las habilidades cognitivas de **simple recuerdo, comprensión y aplicación**. Al considerar este criterio como elemento evaluativo también se identifica efectividad en los cursos trabajados, una vez que 09 cursos lograron cambios positivos en la primera habilidad, 07 lo lograron en la segunda y 05 en la tercera habilidad.

A continuación se presentan los puntajes específicos alcanzados por cada institución formadora, considerando los promedios generales y los promedios al interior de cada eje temático y habilidad. Las instituciones que lograron diferencias positivas de forma estadísticamente significativas están destacadas con verde. Las instituciones que lograron diferencias negativas de forma estadísticamente significativas están destacadas con rojo. Las demás instituciones no lograron diferencias estadísticamente significativas.

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	41,67	44,78	3,11	0,303
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	35,24	53,33	18,10	0,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	34,96	43,26	8,30	0,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	36,24	48,59	12,35	0,000
Universidad Católica del Maule - Talca	18	32,44	51,44	19,00	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	39,17	44,83	5,67	0,030
Universidad de Chile - Santiago	16	43,13	58,38	15,25	0,000
Universidad de Concepción - Concepción	15	41,87	60,40	18,53	0,000
Universidad de la Frontera - Temuco	12	42,83	49,50	6,67	0,238
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	44,12	52,12	8,00	0,002
Universidad Diego Portales - Santiago	21	41,33	48,95	7,62	0,002
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. – Santiago	19	42,84	50,00	7,16	0,011

Tabla 23 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por sede

Los resultados generales del subsector: Estudio y Comprensión de la Naturaleza	
Son positivos en	10 instituciones
No presentan diferencia en	2 instituciones
Son negativos en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	33,3	39,7	6,35	,258
Universidad de Chile - Santiago	16	59,8	64,6	4,76	,639
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	54,8	30,6	-24,21	,023
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	50,8	48,4	-2,38	,660
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	38,1	83,7	45,58	,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	45,6	64,7	19,05	,003
Universidad de la Frontera - Temuco	12	27,8	36,1	8,33	,339
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	24,7	49,7	25,04	,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	31,4	63,9	32,49	,000
Universidad Católica del Maule - Talca	18	29,6	65,9	36,24	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	27,5	60,5	33,05	,000
Universidad de Concepción - Concepción	15	42,2	57,8	15,56	,068

Tabla 24 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: Los seres vivos: características, clasificación, alimentación

El eje Los seres vivos: características, clasificación, alimentación	
Es logrado por	6 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	1 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	45,2	49,4	4,17	,406
Universidad de Chile - Santiago	16	25,0	53,9	28,91	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	34,7	46,9	12,15	,054
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	39,8	33,3	-6,48	,369
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	35,1	47,6	12,50	,035
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	44,1	50,0	5,92	,346
Universidad de la Frontera - Temuco	12	53,1	55,2	2,08	,823
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	45,4	40,7	-4,63	,373
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	38,2	54,9	16,67	,027
Universidad Católica del Maule - Talca	18	40,3	30,6	-9,72	,060
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	54,4	46,1	-8,33	,254
Universidad de Concepción - Concepción	15	41,7	69,2	27,50	,001

Tabla 25 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: El medio ambiente: niveles de organización, flujo de materia y energía, conservación

El eje El medio ambiente: niveles de organización, flujo de materia y energía, conservación	
Es logrado por	4 instituciones
No tiene diferencia en	8 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	22,6	27,4	4,76	,296
Universidad de Chile - Santiago	16	31,3	20,3	-10,94	,048
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	33,3	18,8	-14,58	,046
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	30,6	37,5	6,94	,399
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	25,0	39,3	14,29	,030
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	19,7	52,6	32,89	,000
Universidad de la Frontera - Temuco	12	18,8	25,0	6,25	,275
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	16,7	38,9	22,22	,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	23,5	35,3	11,76	,072
Universidad Católica del Maule - Talca	18	15,3	37,5	22,22	,005
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	22,1	39,7	17,65	,009
Universidad de Concepción - Concepción	15	16,7	43,3	26,67	,000

Tabla 26 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: Universo y evolución: origen del universo, origen de la vida

El eje Universo y evolución: origen del universo, origen de la vida	
Es logrado por	6 instituciones
No tiene diferencia en	4 instituciones
Tiene problemas en	2 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	40,4	48,4	8,02	,014
Universidad de Chile - Santiago	16	39,6	61,8	22,26	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	33,3	46,5	13,16	,002
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	34,3	28,7	-5,56	,241
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	37,6	41,3	3,68	,227
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	44,0	38,6	-5,45	,213
Universidad de la Frontera - Temuco	12	43,0	50,4	7,46	,323
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	33,7	35,8	2,08	,377
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	31,0	42,6	11,69	,020
Universidad Católica del Maule - Talca	18	33,6	45,8	12,21	,001
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	39,3	49,5	10,19	,027
Universidad de Concepción - Concepción	15	44,2	57,2	12,98	,004

Tabla 27 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: El organismo humano: nutrición, movimiento, salud, sexualidad

El eje El organismo humano: nutrición, movimiento, salud, sexualidad	
Es logrado por	7 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	39,9	54,2	14,29	,016
Universidad de Chile - Santiago	16	41,5	69,5	28,01	,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	30,4	51,0	20,68	,001
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	42,1	52,8	10,71	,005
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	25,6	49,0	23,38	,000
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	47,4	42,5	-4,89	,396
Universidad de la Frontera - Temuco	12	42,7	55,2	12,50	,125
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	36,1	41,8	5,69	,114
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	42,6	40,3	-2,31	,693
Universidad Católica del Maule - Talca	18	29,2	53,6	24,40	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	46,3	49,6	3,26	,625
Universidad de Concepción - Concepción	15	45,0	75,0	30,00	,000

Tabla 28 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: La materia y la energía

El eje La materia y la energía	
Es logrado por	7 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	21	53,6	58,9	5,36	,251
Universidad de Chile - Santiago	16	58,0	60,2	2,12	,779
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	58,3	51,0	-7,29	,243
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	52,4	66,7	14,29	,046
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	43,5	65,3	21,85	,001
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	44,7	68,4	23,68	,002
Universidad de la Frontera - Temuco	12	50,0	53,1	3,13	,660
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	39,4	57,1	17,79	,003
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	48,5	62,2	13,66	,030
Universidad Católica del Maule - Talca	18	34,7	68,3	33,53	,000
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	60,3	65,5	5,25	,341
Universidad de Concepción - Concepción	15	45,8	54,2	8,33	,265

Tabla 29 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por eje: Fuerza, movimiento y máquinas simples

El eje Fuerza, movimiento y máquinas simples	
Es logrado por	6 instituciones
No tiene diferencia en	6 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	40,00	43,89	3,89	0,351
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	26,33	59,05	32,72	0,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	29,19	41,48	12,29	0,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	30,45	54,12	23,67	0,000
Universidad Católica del Maule - Talca	18	29,74	53,89	24,15	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	35,83	39,71	3,87	0,409
Universidad de Chile - Santiago	16	48,13	56,99	8,86	0,024
Universidad de Concepción - Concepción	15	39,61	60,78	21,18	0,000
Universidad de la Frontera - Temuco	12	39,71	48,04	8,33	0,164
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	33,56	55,29	21,73	0,000
Universidad Diego Portales - Santiago	21	35,57	45,10	9,52	0,004
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	38,39	52,11	13,72	0,002

Tabla 30 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por habilidad cognitiva: simple recuerdo

La Habilidad Cognitiva: Simple Recuerdo	
Es lograda por	9 instituciones
No tiene diferencia en	3 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	37,36	43,49	6,13	0,022
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	41,27	49,75	8,48	0,007
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	39,09	41,00	1,90	0,393
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	39,65	44,02	4,36	0,093
Universidad Católica del Maule - Talca	18	33,95	50,77	16,82	0,000
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	35,92	45,99	10,07	0,015
Universidad de Chile - Santiago	16	38,79	61,11	22,32	0,000
Universidad de Concepción - Concepción	15	44,44	64,94	20,49	0,000
Universidad de la Frontera - Temuco	12	43,83	50,62	6,79	0,288
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	50,33	49,70	-0,63	0,874
Universidad Diego Portales - Santiago	21	44,62	51,85	7,23	0,013
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	47,37	45,74	-1,63	0,574

Tabla 31 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por habilidad cognitiva: comprensión

La Habilidad Cognitiva: Comprensión	
Es lograda por	7 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	18	54,55	48,99	-5,56	0,392
Universidad Andrés Bello - Santiago	21	33,33	57,58	24,24	0,000
Universidad Católica de Temuco - Temuco	27	32,72	50,84	18,13	0,000
Universidad Católica del Maule - Curicó	17	37,25	55,61	18,36	0,004
Universidad Católica del Maule - Talca	18	33,33	51,01	17,68	0,005
Universidad de Antofagasta - Antofagasta	12	50,76	54,17	3,41	0,504
Universidad de Chile - Santiago	16	50,00	50,00	0,00	1,000
Universidad de Concepción - Concepción	15	36,67	38,89	2,22	0,719
Universidad de la Frontera - Temuco	12	47,22	48,61	1,39	0,851
Universidad del Bío Bío - Chillán	17	46,08	55,61	9,54	0,071
Universidad Diego Portales - Santiago	21	42,86	46,83	3,97	0,366
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	19	35,09	59,33	24,24	0,000

Tabla 32 Resultados en Estudio y Comprensión de la Naturaleza por habilidad cognitiva: aplicación

La Habilidad Cognitiva: Aplicación	
Es lograda por	5 instituciones
No tiene diferencia en	7 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

5. Subsector: Estudio y Comprensión de la Sociedad

En el subsector de Estudio y Comprensión de la Naturaleza fueron formados 213 profesores, a través del trabajo realizado por 10 universidades en 06 diferentes regiones, según la distribución que se muestra a continuación:

Institución	Sede	Fecha de inicio del curso	Fecha de término del curso	Número de alumnos
P. Universidad Católica de Valparaíso	Valparaíso	02-01-2007	15-04-2008	21
Universidad Cardenal Silva Henríquez	Santiago	02-01-2007	30-09-2008	22
Universidad de Chile	Santiago	02-01-2007	30-09-2008	16
Universidad de Concepción	Concepción	02-01-2007	21-01-2008	30
Universidad de la Frontera	Temuco	02-01-2007	14-06-2008	23
Universidad del Bío Bío	Chillán	02-01-2007	30-09-2008	13
Universidad Diego Portales	Santiago	02-01-2007	15-08-2008	28
Universidad La Serena	La Serena	02-01-2007	30-09-2008	26
Universidad Mayor	Temuco	01-01-2007	01-09-2008	16
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed.	Santiago	02-01-2007	15-06-2008	18

Observando los resultados generales alcanzados por estos cursos en cuanto al aprendizaje de los temas trabajados, se identificaron 05 instituciones que lograron obtener cambios estadísticamente significativos entre los puntajes pre y post test obtenidos en las pruebas realizadas, alcanzando una diferencia bruta que varía entre 13,13% y 4,71%. Con respecto a las otras 05 instituciones, ellas no lograron alcanzar diferencias en sus resultados después de la intervención.

Dentro del subsector Estudio y Comprensión de la Naturaleza fueron considerados 04 ejes temáticos a ser trabajados y evaluados en este subsector. En el eje **Espacio Geográfico** 05 instituciones alcanzaron obtener cambios positivos; 03 lo lograron en el eje **Historia americana y nacional**, 02 en **Historia Universal** y apenas 01 en **Sociedad**. Sin embargo, es importante evidenciar que con respecto al eje **Espacio Geográfico** 02 instituciones presentaron resultados negativos entre la medición final y la inicial.

Para la construcción de las preguntas evaluativas también se consideraron las habilidades cognitivas de **simple recuerdo, comprensión y aplicación**. Al considerar este

criterio como elemento evaluativo se identifica efectividad en los cursos trabajados, una vez que 05 instituciones lograron cambios positivos en la primera habilidad, lo lograron en la segunda y 02 en la tercera habilidad. Sin embargo, es importante evidenciar que con respecto a habilidad de **aplicación** 03 instituciones presentaron resultados negativos entre la medición final y la inicial.

A continuación se presentan los puntajes específicos alcanzados por cada institución formadora, considerando los promedios generales y los promedios al interior de cada eje temático y habilidad. Las instituciones que lograron diferencias positivas de forma estadísticamente significativas están destacadas con verde. Las instituciones que lograron diferencias negativas de forma estadísticamente significativas están destacadas con rojo. Las demás instituciones no lograron diferencias estadísticamente significativas.

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	47,33	50,67	3,33	0,067
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	41,27	53,09	11,82	0,000
Universidad de Chile - Santiago	16	37,50	50,63	13,13	0,001
Universidad de Concepción - Concepción	30	50,27	57,53	7,27	0,001
Universidad de la Frontera - Temuco	23	37,30	38,43	1,13	0,505
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	46,46	46,00	-0,46	0,864
Universidad Diego Portales - Santiago	28	49,64	54,36	4,71	0,013
Universidad La Serena - La Serena	26	46,08	45,00	-1,08	0,560
Universidad Mayor - Temuco	16	38,00	47,50	9,50	0,003
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	52,44	50,44	-2,00	0,466

Tabla 33 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por sede

Los resultados generales del subsector: Estudio y Comprensión de la Sociedad	
Son positivos en	5 instituciones
No presentan diferencia en	5 instituciones
Son negativos en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	28	51,7	58,6	6,93	,019
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	39,2	62,3	23,09	,000
Universidad de Chile - Santiago	16	42,7	58,5	15,72	,000
Universidad La Serena - La Serena	26	50,5	49,0	-1,41	,667
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	54,3	54,1	-0,28	,902
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	56,9	43,1	-13,81	,019
Universidad de la Frontera - Temuco	23	35,9	41,3	5,43	,219
Universidad Mayor - Temuco	16	32,0	43,8	11,72	,016
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	52,9	37,5	-15,44	,002
Universidad de Concepción - Concepción	30	54,2	63,3	9,14	,003

Tabla 34 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por eje: Espacio Geográfico

El eje Espacio Geográfico	
Es logrado por	5 instituciones
No tiene diferencia en	3 instituciones
Tiene problemas en	2 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	28	51,5	52,7	1,26	,692
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	41,2	46,8	5,63	,097
Universidad de Chile - Santiago	16	36,7	51,1	14,44	,000
Universidad La Serena - La Serena	26	39,1	41,5	2,31	,415
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	41,5	47,3	5,88	,025
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	52,0	50,6	-1,34	,748
Universidad de la Frontera - Temuco	23	34,3	37,0	2,66	,268
Universidad Mayor - Temuco	16	40,6	48,3	7,64	,094
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	49,3	47,9	-1,46	,666
Universidad de Concepción - Concepción	30	47,6	56,9	9,30	,003

Tabla 35 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por eje: Historia americana y nacional

El eje Historia americana y nacional	
Es logrado por	3 instituciones
No tiene diferencia en	7 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	28	44,5	51,6	7,14	,022
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	41,4	48,6	7,19	,060
Universidad de Chile - Santiago	16	31,7	38,0	6,25	,285
Universidad La Serena - La Serena	26	47,0	44,4	-2,60	,436
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	43,6	47,3	3,66	,309
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	46,2	52,2	6,01	,277
Universidad de la Frontera - Temuco	23	37,4	36,0	-1,45	,656
Universidad Mayor - Temuco	16	35,8	46,5	10,76	,008
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	37,3	46,6	9,30	,155
Universidad de Concepción - Concepción	30	46,8	50,8	3,97	,211

Tabla 36 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por eje: Historia Universal

El eje Historia Universal	
Es logrado por	2 instituciones
No tiene diferencia en	8 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
Universidad Diego Portales - Santiago	28	50,0	51,2	1,19	,832
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	43,9	56,1	12,12	,080
Universidad de Chile - Santiago	16	40,6	58,3	17,71	,030
Universidad La Serena - La Serena	26	56,4	51,9	-4,49	,430
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	57,1	65,1	7,94	,261
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	57,4	54,6	-2,78	,752
Universidad de la Frontera - Temuco	23	47,8	46,4	-1,45	,775
Universidad Mayor - Temuco	16	44,8	53,1	8,33	,072
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	33,3	50,0	16,67	,084
Universidad de Concepción - Concepción	30	57,8	57,8	0,00	1,000

Tabla 37 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por eje: Sociedad

El eje Sociedad	
Es logrado por	1 instituciones
No tiene diferencia en	9 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	44,82	49,02	4,20	0,101
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	47,22	51,60	4,38	0,210
Universidad de Chile - Santiago	16	37,81	44,12	6,31	0,097
Universidad de Concepción - Concepción	30	47,77	56,08	8,31	0,007
Universidad de la Frontera - Temuco	23	44,20	43,72	-0,48	0,861
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	43,89	55,98	12,09	0,008
Universidad Diego Portales - Santiago	28	47,27	52,73	5,46	0,010
Universidad La Serena - La Serena	26	44,57	51,92	7,35	0,004
Universidad Mayor - Temuco	16	44,10	50,69	6,60	0,125
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	47,71	60,80	13,09	0,001

Tabla 38 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por habilidad cognitiva: Simple Recuerdo

La Habilidad Cognitiva: Simple Recuerdo	
Es lograda por	5 instituciones
No tiene diferencia en	5 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	45,05	47,25	2,20	0,322
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	41,48	50,17	8,70	0,001
Universidad de Chile - Santiago	16	35,94	50,24	14,30	0,002
Universidad de Concepción - Concepción	30	47,43	56,15	8,73	0,001
Universidad de la Frontera - Temuco	23	35,87	37,50	1,63	0,461
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	46,15	44,55	-1,60	0,613
Universidad Diego Portales - Santiago	28	48,49	53,57	5,08	0,057
Universidad La Serena - La Serena	26	43,34	44,55	1,21	0,637
Universidad Mayor - Temuco	16	38,28	47,92	9,64	0,028
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	51,92	46,99	-4,93	0,183

Tabla 39 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por habilidad cognitiva: Comprensión

La Habilidad Cognitiva: Comprensión	
Es lograda por	4 instituciones
No tiene diferencia en	6 instituciones
Tiene problemas en	0 instituciones

Sede	N	Pje. Pre	Pje. Post	Diferencia	Sig.
P. Universidad Católica de Valparaíso - Valparaíso	21	61,90	67,35	5,44	0,287
Universidad Cardenal Silva Henríquez - Santiago	22	27,27	67,53	40,26	0,000
Universidad de Chile - Santiago	16	42,97	67,86	24,89	0,003
Universidad de Concepción - Concepción	30	66,90	66,19	-0,71	0,862
Universidad de la Frontera - Temuco	23	26,09	29,35	3,26	0,283
Universidad del Bío Bío - Chillán	13	53,85	27,88	-25,96	0,005
Universidad Diego Portales - Santiago	28	59,69	61,22	1,53	0,704
Universidad La Serena - La Serena	26	59,89	30,77	-29,12	0,000
Universidad Mayor - Temuco	16	23,44	39,06	15,63	0,001
Universidad Metropolitana de las Cs. de la Ed. - Santiago	18	65,87	37,50	-28,37	0,000

Tabla 40 Resultados en Estudio y Comprensión de la Sociedad por habilidad cognitiva: Aplicación

La Habilidad Cognitiva: Aplicación	
Es lograda por	3 instituciones
No tiene diferencia en	4 instituciones
Tiene problemas en	3 instituciones