



**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**EXTENSIÓN DE UN SISTEMA DE COEVALUACIÓN DE MIEMBROS DE EQUIPOS DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN**

**SEBASTIÁN IGNACIO SÁNCHEZ RUIZ**

**PROFESOR GUÍA:**

**SERGIO OCHOA DELORENZI**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:**

**NANCY HITSCHFELD KAHLER**

**JUAN ALVAREZ RUBIO**

**SANTIAGO DE CHILE**

**2016**

## Resumen

La coevaluación es el proceso a través del cual los integrantes de un equipo de trabajo evalúan el desempeño de sus pares. El aumento de los trabajos en equipo que se realizan a nivel académico ha llevado a que esta herramienta sea cada día más requerida para evaluar el desempeño de los integrantes de un equipo. Además, este proceso permite que los docentes a cargo de un curso puedan ver lo que ocurre al interior de los equipos, de modo de poder intervenir a tiempo en caso de necesidad. Por otra parte, la coevaluación permite a los integrantes de estos equipos identificar sus propias debilidades, las cuales pueden afectar el desempeño grupal.

A pesar de su utilidad, el uso de la coevaluación se ve comprometido debido al tedioso proceso manual que involucra realizar esta actividad. Proceso en el cual se debe escribir documentos personalizados para cada equipo y sus integrantes, los cuales luego de respondidos deben ser procesados también manualmente, dejando los resultados sujetos a errores. Para solucionar esto, el año 2014 se desarrolló un sistema Web de apoyo a las coevaluaciones. Esta herramienta permite crear de forma rápida y simple coevaluaciones, completarlas, y luego generar los resultados de forma automática y sin errores.

Si bien este software presenta un gran avance respecto al procesamiento manual, los datos procesados quedan acotados a las coevaluaciones respectivas. Esto limita la capacidad de realizar un seguimiento de las notas individuales o grupales, que permitan visualizar el progreso o retroceso de los equipos y/o de sus integrantes. A su vez, no existen procesos de análisis de los datos ni mecanismos que ayuden a los estudiantes a detectar sus debilidades para poder corregirlas.

En este trabajo de memoria se desarrollaron soluciones a los problemas planteados. Para esto, se realiza una completa reingeniería del antiguo sistema de coevaluaciones, con el fin de poder agregar mecanismos de seguimiento de las notas de equipos y de sus integrantes. Así mismo, se modificaron y categorizaron los ítems evaluados, para entregar información relevante a docentes y alumnos, acerca de las dimensiones en las cuales ellos se destacan, así como de aquellas en las que tienen problemas. Estos resultados son luego usados por el sistema para ayudar a aquellos miembros que presentan problemas en ciertas dimensiones. Para esto, la aplicación envía sugerencias de acciones concretas (creadas por el equipo docente) para aquellos miembros del equipo que necesitan mejorar. Además el sistema envía sugerencias que los mismos miembros de equipo generan para sus pares. Por otra parte, se repararon errores de usabilidad del anterior sistema y se agregó un nuevo tipo de usuario llamado *ayudante*.

Diferentes pruebas realizadas al nuevo sistema muestran su estabilidad y buen funcionamiento. Docentes, auxiliares y alumnos que usaron la herramienta expresaron su satisfacción con las nuevas funcionalidades y la usabilidad de la nueva aplicación.

Se espera que estas nuevas funcionalidades y las mejoras a la usabilidad permitan que otros cursos, en donde se realizan trabajos en equipo, hagan uso de esta nueva herramienta. De esta forma equipo docente y alumnos podrán tener un mayor conocimiento de lo que ocurre al interior de los equipos, y tomar acción para superar los problemas y así lograr su cometido.

# Tabla de contenido

<b>1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1.	Justificación del trabajo	2
1.2.	Objetivos	3
1.3.	Alternativas analizadas	4
1.4.	Contenido de la memoria	5
<b>2.</b>	<b>Análisis del software anterior</b>	<b>5</b>
2.1.	Características del software	5
2.2.	Arquitectura física	7
2.3.	Arquitectura lógica	7
2.4.	Modelo de datos	8
2.5.	Limitaciones de la solución anterior	10
<b>3.</b>	<b>Concepción de la nueva solución</b>	<b>12</b>
3.1.	Requisitos de la solución	12
3.2.	Arquitectura de la solución	12
3.2.1.	Arquitectura física	12
3.2.2.	Arquitectura lógica	13
3.3.	Modelo de datos	13
<b>4.</b>	<b>Implementación de la solución</b>	<b>17</b>
4.1.	Reparaciones iniciales	17
4.1.1.	Presentación de cursos y coevaluaciones	17
4.1.2.	Importación de alumnos y grupos	20
4.1.3.	Profesores por curso	22
4.1.4.	Aproximación de notas	22
4.2.	Nuevos ítems a evaluar, las dimensiones que evalúan y su ponderación	23
4.2.1.	Nuevos ítems a evaluar y las dimensiones que evalúan	23
4.2.2.	Ponderación de los nuevos ítems a evaluar	26
4.3.	Sistema de seguimiento	35
4.3.1.	Nueva interfaz	35
4.3.2.	Primer gráfico	36
4.3.3.	Segundo gráfico	39
4.3.4.	Tercer gráfico	41
4.4.	Sistema de sugerencias	44
4.4.1.	Sugerencias de alumnos	44

4.4.2.	Sugerencias del sistema .....	48
4.4.3.	Envío de sugerencias y cambio de prioridad .....	54
4.4.4.	Interfaces para visualizar sugerencias enviadas.....	55
4.5.	Nuevo rol de usuario: Ayudante .....	58
4.5.1.	Asignar y crear ayudante .....	60
4.6.	Cambios menores .....	62
4.6.1.	Finalización de una coevaluación.....	62
4.6.2.	Envío de resultados .....	63
4.6.3.	Notificación de cierre .....	64
5.	Evaluación, conclusiones y trabajo futuro.....	66
5.1.	Evaluación de la solución .....	66
5.2.	Conclusiones .....	67
5.3.	Trabajo futuro.....	69
6.	Bibliografía y referencias.....	70
Anexo A: Hoja de cálculo para importar alumnos.....		71
Anexo B: Datos iniciales .....		72
Anexo C: Formulario del focus group.....		73
Anexo D: Resultados evaluación del sistema .....		74

## Índice de tablas

Tabla 1: Resultados del focus group realizado en el curso CC5401 .....	26
Tabla 2: Resultados del focus group realizado en el curso CC5402 .....	26
Tabla 3: Contribución de cada dimensión en cursos sin horas fijas de trabajo .....	28
Tabla 4: Puntaje de cada ítem en cursos sin horas fijas de trabajo .....	28
Tabla 5: Contribución de cada dimensión en cursos con horas fijas de trabajo .....	29
Tabla 6: Puntaje de cada ítem en cursos con horas fijas de trabajo .....	29

## Índice de figuras

Figura 1: Arquitectura física del ambiente operacional.....	7
Figura 2: Arquitectura lógica de la aplicación.....	8
Figura 3: Modelo de datos del sistema legado.....	9
Figura 4: Arquitectura física del nuevo ambiente operacional.....	13
Figura 5: Nueva arquitectura lógica de la aplicación.....	13
Figura 6: Modelo de datos del nuevo sistema.....	14
Figura 7: Método del sistema legado usado para listar las coevaluaciones a los usuarios profesor.....	17
Figura 8: Interfaz para crear un curso, con nuevo campo "Año".....	18
Figura 9: Interfaz para listar coevaluaciones, con nuevo método de organización.....	19
Figura 10: Panel de coevaluación expandido mostrando los cuadros con la información básica de las coevaluaciones.....	19
Figura 11: Interfaz para listar cursos, con nuevo método de organización.....	20
Figura 12: Resultado de importar alumnos usando la versión anterior del software.....	21
Figura 13: Resultado de importar alumnos luego de reparar el sistema de importación de estos.....	21
Figura 14: Interfaz para crear un curso con la opción de elegir más de un profesor.....	22
Figura 15: Interfaz del administrador para listar las Preguntas (ítems de evaluación).....	24
Figura 16: Interfaz del administrador para modificar un ítem de evaluación.....	25
Figura 17: Interfaz para listar mapeos de Preguntas (ítems de evaluación) a Dimensiones.....	25
Figura 18: Formulario del administrador para crear/modificar una asociación entre una Dimensión y una Pregunta.....	26
Figura 19: Interfaz del administrador para listar los pesos de las dimensiones.....	30
Figura 20: Interfaz del administrador para modificar el peso de una dimensión de un tipo de curso específico.....	30
Figura 21: Interfaz para crear Curso. Se observa el campo Tipo que permite elegir la forma de ponderación de las notas.....	32
Figura 22: Interfaz de resultados de la coevaluación para usuario Alumno.....	33
Figura 23: Interfaz de resultados/resultados parciales de una coevaluación para el usuario Profesor.....	33
Figura 24: Interfaz de resultados por alumno del usuario Profesor.....	34
Figura 25: Ventana emergente con detalle de las evaluaciones recibidas por un alumno en un determinado ítem.....	35
Figura 26: Gráfico de notas por dimensión para usuario alumno.....	36
Figura 27: Ventanas con los diferentes equipos. En la figura se observa una ventana desplegada mostrando los integrantes del equipo respectivo.....	37
Figura 28: Gráfico de notas por dimensión de un equipo.....	37
Figura 29: Gráfico de notas por dimensión de un alumno.....	38
Figura 30: Rótulo que muestra la información exacta de un punto del gráfico.....	38
Figura 31: Gráfico mostrando solamente las líneas seleccionadas por el usuario.....	39
Figura 32: Gráfico con notas por ítem de evaluación presentado al usuario alumno.....	39
Figura 33: Gráfico de notas por ítem de evaluación de un equipo.....	40
Figura 34: Gráfico de notas por ítem de evaluación de un determinado alumno.....	41
Figura 35: Gráfico de distribución de notas de un grupo.....	42
Figura 36: Rótulo mostrando detalles de la burbuja seleccionada.....	42
Figura 37: Gráfico de distribución de notas, mostrando las notas de todos los alumnos.....	43

Figura 38: Gráfico de distribución de notas del equipo para el usuario con rol alumno. Se aprecia que el rótulo no muestra los nombres de los alumnos en la burbuja .....	44
Figura 39: Sección del formulario para responder una coevaluación. Se muestra la última pregunta, la cual solicita una sugerencia para los compañeros de equipo del alumno que responde la coevaluación .	45
Figura 40: Interfaz de resultados del usuario profesor. Se muestra en negrita el texto que recuerda al usuario revisar las sugerencias que los alumnos realizaron a sus pares .....	45
Figura 41: Interfaz que muestra las sugerencias que los alumnos realizaron .....	46
Figura 42: Imagen de un panel expandido de la interfaz que muestra las sugerencias de los alumnos .....	47
Figura 43: Interfaz de sugerencias de alumnos, indicando las sugerencias ya enviada .....	47
Figura 44: Nueva interfaz de Sugerencias del sistema.....	48
Figura 45: Formulario para crear una sugerencia del sistema.....	49
Figura 46: Sección del formulario de creación de sugerencias del sistema.....	50
Figura 47: Interfaz de sugerencias del sistema en donde se muestra el detalle de una sugerencia.....	51
Figura 48: Ventana emergente solicitando confirmación para eliminar una sugerencia del sistema.....	51
Figura 49: Interfaz para modificar la prioridad de las sugerencias del sistema.....	53
Figura 50: Reordenamiento de las sugerencias de la Figura 49 luego de presionar el botón + de la sugerencia "Reúnete al menos una vez...." .....	53
Figura 51: Correo recibido por un alumno con sugerencias de sus pares .....	55
Figura 52: Correo recibido por un alumno con sugerencias del sistema .....	55
Figura 53: Botón "Acciones" de una coevaluación mostrando las diferentes acciones disponibles .....	56
Figura 54: Interfaz que muestra todas las sugerencias enviadas en una coevaluación .....	56
Figura 55: Panel expandido mostrando las sugerencias enviadas a un alumno durante una coevaluación específica.....	57
Figura 56: Interfaz Coevaluaciones del usuario profesor.....	58
Figura 57: Interfaz que muestra las sugerencias, del sistema y de alumnos, enviadas a los estudiantes durante todas las coevaluaciones del curso .....	58
Figura 58: Interfaz "Coevaluaciones" de un usuario con rol alumno.....	60
Figura 59: Formulario para crear un curso.....	61
Figura 60: Formulario para crear ayudante a partir de un usuario ya existente .....	61
Figura 61: Formulario para crear ayudante sin cuenta en el sistema.....	62
Figura 62: Correo enviado al usuario cuando se le crea una cuenta nueva con rol de Ayudante.....	62
Figura 63: Ejemplo de los nuevos estados de los alumnos una vez finalizada la coevaluación.....	63
Figura 64: Botón para enviar resultados a los alumnos .....	64
Figura 65: Correo electrónico enviado a un alumno con sus resultados .....	64
Figura 66: Ejemplo de correo enviado a un docente para notificarle el término del periodo para responder la coevaluación .....	65

# 1. Introducción

El trabajo en equipo es una de las competencias que se busca fomentar en los futuros ingenieros de Chile. Es por ello que en la enseñanza de la ingeniería (independientemente del área específica), cada vez más se busca que los estudiantes realicen trabajos o actividades en equipo, como una forma de adquirir esa habilidad. En este escenario, surge usualmente la necesidad de evaluar el desempeño de los miembros de un equipo, ya sea por parte de los pares o por el docente del curso. Como respuesta a esta necesidad se han propuesto diferentes soluciones, una de ellas es la llamada evaluación entre pares, más conocida como coevaluación (o “peer assessment” en inglés).

La coevaluación es un proceso a través del cual los integrantes del equipo participan en la evaluación de sus pares [Boud, 2007]. En esta evaluación usualmente se consideran diversos aspectos, como por ejemplo la comunicación con el resto del equipo, la responsabilidad, la participación, etc. La coevaluación permite identificar fortalezas y debilidades, tanto grupales como individuales, permitiendo detectar amenazas que pueden afectar el rendimiento del equipo, o en casos más extremos, que pueden provocar que el equipo no logre su cometido.

Para el caso de la docencia, cuando el profesor desea hacer uso de este mecanismo de evaluación dentro de algún curso en el cual se realizan trabajos en equipo, el docente debe crear un documento personalizado para cada equipo con los ítems a evaluar. Luego se envían los documentos a cada alumno, para luego, y una vez que los alumnos los respondan, realizar su recopilación. A partir de esto el profesor, a veces con ayuda de un equipo docente, procesa la información obtenida, de forma manual, lo que conlleva un gran gasto de horas-hombre y a la vez deja los resultados sujetos a errores. Si los resultados demoran en estar listos, los datos obtenidos no serán de mucha utilidad, o no tendrán el efecto que se espera. Es por esto que dicho trabajo debe hacerse de forma rápida y sin errores.

Para dar solución a este problema, el año 2014 se desarrolló el Sistema de Coevaluaciones como Memoria de Ingeniería Civil en Computación [Riquelme, 2014]. Este sistema es una aplicación Web, que permite el ingreso de coevaluaciones al sistema, en donde éstas se publican para poder ser completadas por los alumnos. Luego, las coevaluaciones son procesadas de forma automática y los resultados son presentados al equipo docente. Esto permite que dicho equipo, pueda ver las fortalezas y debilidades, tanto grupales como individuales. Asimismo, cada integrante del equipo evaluado puede ver sus resultados personales obtenidos en la coevaluación.

A través del Sistema de Coevaluaciones se logran obtener datos valiosos sobre los integrantes de los equipos. Sin embargo estos datos, una vez procesados, quedan acotados a la coevaluación respectiva. Es decir, no existe un seguimiento del rendimiento individual o grupal, a través de las distintas coevaluaciones que se dan durante un semestre típico. Tampoco existen procesos de análisis profundos de estos datos, por ejemplo, para generar información relevante que ayude tanto al equipo docente a realizar una mejor evaluación de los estudiantes, así como al equipo de estudiantes a superar las dificultades que se dan en este tipo de trabajos grupales.

Para realizar esa tarea, el profesor y los ayudantes deben realizar manualmente este análisis, lo que involucra un elevado costo para el equipo docente (en horas-hombres), generando conclusiones tardías,

y a veces equívocas debido a errores en el procesamiento de los datos. Esto lleva a que los equipos, también tardíamente, puedan resolver sus problemas internos. Es por esto que se agrega, al actual sistema, un mecanismo que analiza todos estos datos generados y que realiza un seguimiento, no sólo de los equipos de trabajo, sino que también de cada alumno individualmente. Esto, con el fin de entregar información relevante, tanto para el equipo docente, como para los estudiantes.

Para esto se busca que el sistema entregue información fidedigna, lo más representativa posible de la realidad, mediante la generación de un indicador que describe a cada alumno, en función de los valores obtenidos en las coevaluaciones. Para esto no se usa el promedio de estos, como se hace actualmente, sino que se utilizan ponderaciones distintas por cada dimensión evaluada, para luego presentarlo de manera apropiada, de forma de no inducir a diagnósticos erróneos. De esa manera se permite que aquel que no forma parte del equipo, pero que debe evaluar a este último (es decir, el equipo docente), pueda saber qué ocurre al interior del equipo de trabajo. Esto no sólo sirve para determinar con mayor justicia la nota de cada estudiante, sino que también para identificar deficiencias que, eventualmente, puedan ayudar y guiar al equipo para mejorar su rendimiento.

Un desafío también es informar apropiadamente el resultado de la coevaluación al equipo de desarrollo, en base a la información generada, y sin provocar conflictos. Siempre existen miembros con habilidades sólo en una u otra dimensión. Lo importante es que sus habilidades en el resto de dimensiones no se escapen de ciertos umbrales aceptables. De esa manera se busca ayudar tanto al equipo, como a cada miembro de éste, para que mejoren su rendimiento, destacando sus fortalezas y ayudándole a trabajar las debilidades mediante mecanismos de persuasión, los cuales son disparados a los miembros del equipo que no estén alineados con el resto. Para esto se utiliza un mecanismo que envía automáticamente por email sugerencias (distintas ideas) para superar el problema que aqueja a dichos integrantes del equipo.

Por otro lado, las estrategias de persuasión son manejadas como parte de la solución desarrollada, pudiendo el administrador cambiar aquellas que no tengan mayor impacto, o agregar otras que sean potencialmente útiles. El seguimiento de una sugerencia se hace a través de retroalimentación que se obtiene en base a las siguientes coevaluaciones del alumno que recibió la sugerencia.

## 1.1. Justificación del trabajo

Con este trabajo de memoria se agregan funcionalidades al Sistema de Coevaluaciones [Riquelme, 2014], que permiten realizar un seguimiento de cada equipo y de sus integrantes. Esto, con el fin de entregar información relevante, tanto para el equipo docente como para los estudiantes. Por lo tanto, se agrega un mecanismo de seguimiento de cada equipo, y de sus integrantes. Para ello, se extiende el modelo de datos antiguo y se ajustan las anteriores funcionalidades para que continúen funcionando, pero ahora con un modelo de datos nuevo.

En segundo término, se busca que las coevaluaciones de cada alumno sean lo más representativas posibles de la realidad. Para esto se modifica la forma en cómo se genera el indicador de desempeño de cada alumno (ítems de la evaluación). Particularmente, ya no se utiliza el promedio de los ítems, sino que cada dimensión evaluada es ponderada de acuerdo a su relevancia en la evaluación general de la persona como

miembro de un equipo. Esta ponderación se realiza en base a los resultados de un estudio realizado por Silvestre y otros [Silvestre 2015], sobre las dimensiones que evalúan los diferentes ítems de evaluación.

Por último, se busca ayudar a los miembros de los equipos para que mejoren su rendimiento, destacar sus fortalezas y ayudar a trabajar las debilidades. Para esto se implementan mecanismos de persuasión para los miembros que se encuentren desalineados respecto del resto del equipo [Fogg, 2009]. Así el sistema busca ayudarlos para que puedan realinearse, superar los problemas de forma reflexiva, y contribuir mejor al éxito del equipo.

Se espera que estas mejoras permitan disminuir la cantidad de horas-hombre que el equipo docente utiliza en realizar estas labores manualmente y que los miembros de los equipos puedan mejorar su rendimiento en la medida que avanzan sus proyectos. Por esa razón, esta solución se utilizó para apoyar las coevaluaciones de los cursos CC5401 (Ingeniería de Software II) y CC5402 (Proyecto de Software) durante el semestre Primavera 2015.

## 1.2. Objetivos

El objetivo general de este trabajo de memoria es extender el antiguo Sistema de Coevaluaciones (sistema legado), de modo de aumentar su efectividad y utilidad tanto para los docentes, como para los alumnos. Para esto los objetivos específicos son:

- Reparar fallas que presenta el sistema legado. Esto con el fin de arreglar errores de interfaz que dificultan el uso del sistema. Por otra parte reparar errores que presentan ciertos mecanismos del software que provocan que las funcionalidades asociadas no funcionen de forma correcta. Todo esto con el fin de tener un software que funcione sin errores, de modo tal de evitar que fallas del antiguo sistema puedan afectar las nuevas funcionalidades.
- Desarrollar un sistema de seguimiento, tanto de los equipos como de cada miembro de estos. Este sistema permite al docente tener un registro de la evolución de las coevaluaciones, grupales e individuales, que se obtienen en los diferentes procesos evaluativos durante el periodo académico. Para realizar la modificación antes mencionada es necesario cambiar la forma como se crean los ítems de las coevaluaciones. Específicamente, la creación de los ítems ya no queda en las manos del usuario *profesor*, sino que ahora éstos son fijos para todas las coevaluaciones de todos los cursos. Esto permite que el sistema de seguimiento antes mencionado, pueda realizar de manera correcta el registro de la evolución de las coevaluaciones. Para esto, los nuevos ítems a evaluar son obtenidos de la propuesta de Silvestre [Silvestre, 2012], en donde se llevó a cabo un estudio que mostró que dichos ítems permitían obtener una fiel representación de la realidad dentro de los equipos en un ambiente académico.
- Modificar el método de ponderación de las coevaluaciones. Para esto se cambia el antiguo sistema que realizaba un promedio de las notas obtenidas en los diferentes ítems evaluados. El nuevo método realiza ponderaciones de los nuevos ítems [Silvestre, 2012], basado en la propuesta de Silvestre y otros [Silvestre, 2015], en el cual se desarrolló un acabado estudio sobre las dimensiones que evalúa cada ítem. Con esto se realiza un estudio para determinar el nivel de importancia que los alumnos entregan

a cada una de estas dimensiones. Esto con el fin de poder generar las ponderaciones que cada dimensión tendrá al momento de realizar el cálculo de la nota final del alumno.

- Desarrollar un sistema que automáticamente, y luego que se cierra el proceso de alguna coevaluación, revisa qué miembros se encuentran desalineados respecto al resto del equipo. Desalineados en referencia a que poseen nota baja en alguno de los ítems evaluados. El sistema les envía a estos miembros algunas sugerencias de acciones concretas que pueden realizar para superar las diferencias con sus pares. Para saber si un alumno está desalineado, al momento de que un usuario (usualmente el profesor del curso) ingresa una sugerencia al sistema, éste debe indicar bajo qué estándar mínimo deben estar los miembros del equipo (o sea, los estudiantes) para recibir dicha sugerencia por parte del sistema. En el caso que existan sugerencias con la misma condición, el sistema envía la que haya demostrado mejores resultados en coevaluaciones pasadas. Mejores resultados en cuanto a que los alumnos a los que se les enviaron dichas sugerencias, lograron mejorar sus siguientes coevaluaciones en los ítems respectivos. Por lo tanto, este conjunto de sugerencias está siendo evaluado constantemente de forma indirecta por los alumnos, de acuerdo a si aquellos integrantes desalineados logran mejores evaluaciones en los ítems en los que tuvieron problemas. Por otra parte los mismos alumnos pueden generar sugerencias a sus pares de equipo de desarrollo, las cuales a diferencia de las sugerencias antes mencionadas no van asociadas a alguna condición. Dado esto, el sistema envía estas sugerencias independiente de la nota que haya obtenido el alumno al cual va dirigida.
- Agregar un nuevo tipo de usuario *ayudante*. Esto con el fin de permitir que los auxiliares y/o ayudantes de los cursos tengan acceso al sistema, puedan crear coevaluaciones, publicarlas y visualizar los resultados. Esto en base a que ellos son quienes, por lo general, se hacen cargo de estas actividades dentro de los cursos.

### 1.3. Alternativas analizadas

Como parte del proceso de investigación inicial se debieron tomar decisiones referentes a la ponderación que cada ítem evaluado tendría, de acuerdo a la dimensión que cada uno de éstos evalúa. Para ello, como se mencionó anteriormente, se utilizó como base la propuesta de Silvestre y otros [Silvestre, 2015]. Sin embargo, en dicha propuesta no se especifica un valor cuantitativo específico para cada dimensión. Dado esto, era necesario encontrar dichos valores.

Ya que el Sistema de Coevaluaciones busca obtener información de lo que ocurre dentro del equipo de trabajo y de los problemas que aquejan a éste, era necesario saber cuáles son las dimensiones que más influyen dentro del trabajo de los equipos. De esta forma se podrían asignar mayores puntajes a dichas dimensiones. Para esto se decidió ir a la fuente misma, los equipos, y ver cuáles dimensiones consideran ellos más importantes para el trabajo en equipo. Para obtener esta información se manejaron dos alternativas, cada una con sus pros y contras:

- *Realizar encuestas a los alumnos*. Esta alternativa tenía el beneficio de ser un mecanismo sencillo y rápido de realizar. Sin embargo, su mayor contra se basa en que muchas veces los alumnos responden estas encuestas de forma rápida, sin leer cuidadosamente los ítems. Esto podría provocar que se obtuviesen resultados erróneos o poco ajustados a la realidad.

- *Realizar focus group*<sup>1</sup>. Si bien esta alternativa implicaba un mayor trabajo y tiempo, a diferencia de las encuestas, los resultados son obtenidos en consenso luego de varias discusiones. Esto implica que dichos resultados son más realistas, y por ende más útiles para el éxito del nuevo sistema de coevaluación.

Dada las dos opciones, se optó por realizar un focus group, esto basado en el beneficio de obtener resultados más realistas. Finalmente, se realizaron dos focus groups, uno en el curso CC5401 (Ingeniería de Software II) y otro en el curso CC5402 (Proyecto de Software) durante el semestre Otoño 2015.

## 1.4. Contenido de la memoria

El capítulo 2 presenta el análisis al sistema legado, donde se indican sus características, arquitectura y limitaciones. En el capítulo 3 se realiza la concepción de la nueva solución, presentando los requisitos que debe cumplir, la nueva arquitectura y el nuevo modelo de datos. El capítulo 4 expone la implementación de la solución, en donde se muestran las reparaciones realizadas al antiguo sistema y las nuevas funcionalidades implementadas. El capítulo 5 da a conocer la evaluación realizada por profesores, ayudantes y alumnos al nuevo sistema, las conclusiones del trabajo y el trabajo a futuro.

## 2. Análisis del software anterior

Durante el año 2014 el alumno Roberto Riquelme realizó su memoria implementando un sistema de coevaluaciones [Riquelme, 2014]. Este software fue desarrollado con el fin de permitir la elaboración de coevaluaciones, y su posterior análisis y entrega de resultados. La herramienta fue desarrollada como un sistema web, mediante la utilización del framework Django<sup>2</sup>.

### 2.1. Características del software

Las principales características del sistema legado son las siguientes:

- Soporta 3 tipos de usuarios: *Administrador*, *Profesor* y *Alumno*.
- El sistema está accesible a través de un servidor web para el uso de profesores, previamente registrados por el administrador, y alumnos a los cuales se les haya notificado en una publicación realizada por el docente.
- Para ingresar al sistema los usuarios deben autenticarse, mediante un nombre de usuario y una contraseña. Dependiendo del rol de cada usuario, estos obtienen una serie de permisos que les permiten ver y modificar un contenido personalizado.
- El usuario tipo *administrador* puede:
  - o Crear, editar o eliminar usuarios.

---

<sup>1</sup> Reuniones de equipos pequeños o medianos (3 a 10 personas), en el cual los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal, bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales [Sampieri, 2006].

<sup>2</sup> Framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python y que respeta el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlado (MVC).

- Crear, editar o eliminar coevaluaciones.
  - Crear, editar o eliminar respuestas.
  - Crear, editar o eliminar cursos.
- El usuario tipo *profesor* puede:
- Crear, editar o eliminar cursos.
  - Crear, editar o eliminar coevaluaciones que pertenezcan a un curso dictado por dicho profesor.
  - Crear, editar o eliminar equipos que pertenezcan a un curso del profesor.
  - Agregar o quitar alumnos de un equipo o de un curso.
  - Crear ítems de evaluación por cada coevaluación.
  - Publicar una coevaluación. Es decir, el sistema envía un correo electrónico a cada alumno indicándole que debe completar esta actividad (o sea la coevaluación) en un periodo determinado.
  - Ver los resultados de una coevaluación una vez transcurrido el periodo de cierre de ésta. Esto es, ver las respuestas de cada alumno, obteniendo el promedio de las respuestas por ítem de evaluación.
  - Importar coevaluaciones en cursos mediante una hoja de cálculo. El formato de este documento está previamente definido [Riquelme, 2014].
  - Publicar coevaluaciones aun no publicadas, siempre y cuando éstas cumplan con las validaciones para publicar una coevaluación.
  - Ver resultados parciales de la coevaluación en curso.
  - Descargar o importar los resultados de la evaluación por equipo en formato de hoja de cálculo tipo Microsoft Excel (xls).
  - Importar los alumnos de un curso con sus respectivos equipos mediante una hoja de cálculo en un formato específico [Riquelme, 2014].
- El usuario tipo *alumno* puede:
- Responder una coevaluación publicada.
  - Editar sus respuestas para una coevaluación, mientras ésta no haya finalizado.
  - Una vez finalizada la coevaluación, puede visualizar sus resultados obtenidos. El alumno sólo puede acceder a los resultados y no a la información de quiénes realizaron las evaluaciones; es decir, las respuestas son anónimas.
- Los usuarios *profesor* y *alumno*, pueden listar tanto sus cursos, como sus coevaluaciones (el usuario *alumno* sólo puede ver las coevaluaciones publicadas o finalizadas). Para cada uno se muestra la información básica del elemento listado.

- Validación de creación de coevaluaciones:
  - o Por cada equipo deben haber al menos 2 alumnos.
  - o La coevaluación debe contener al menos 1 ítem de evaluación.

## 2.2. Arquitectura física

El antiguo Sistema de Coevaluaciones se encuentra desarrollado usando el framework *Django* versión 1.5. Éste se ejecuta sobre un servidor *Apache 2*. Para lograr un mejor control de los paquetes el sistema utiliza *Virtual-env* (Figura 1).

Para el almacenamiento de los datos el sistema utiliza el motor de base de datos *PostgreSQL*. Por último, para lograr una mayor usabilidad, el sistema fue desarrollado usando el framework de html/css *Bootstrap*. Esto permite además que la aplicación sea utilizable desde dispositivos móviles, gracias a la característica “full-responsive” que entrega *Bootstrap*.

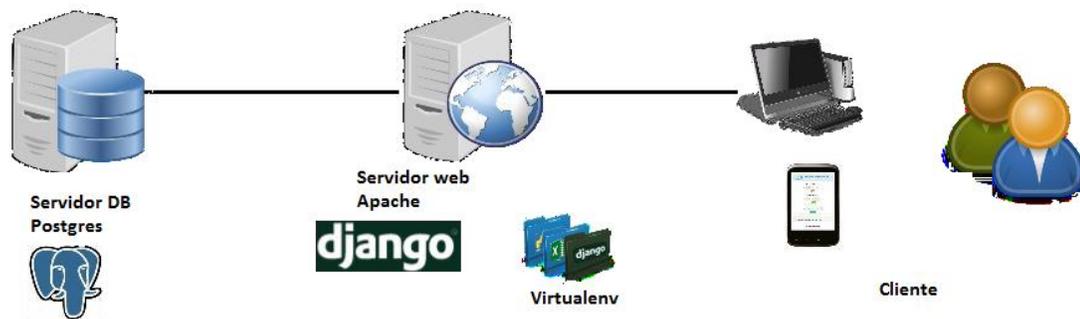


Figura 1: Arquitectura física del ambiente operacional

## 2.3. Arquitectura lógica

La arquitectura lógica del sistema está basada en el patrón MVC (modelo-vista-controlador), el cual es la base de creación de aplicaciones en Django. El software de coevaluaciones está compuesto por 2 módulos principales: *Coevaluaciones* y *Cursos*.

- **Coevaluaciones:** Este módulo es el responsable del manejo de las coevaluaciones, sus ítems de evaluación y respuestas.
- **Cursos:** Módulo responsable del manejo de los cursos, sus equipos y los alumnos que pertenecen a estos.

Por último, para el manejo de los usuarios, permisos y sesiones, se utilizan los módulos entregados por *Django* para realizar esta labor (*Django Authentication System*) (Figura 2).

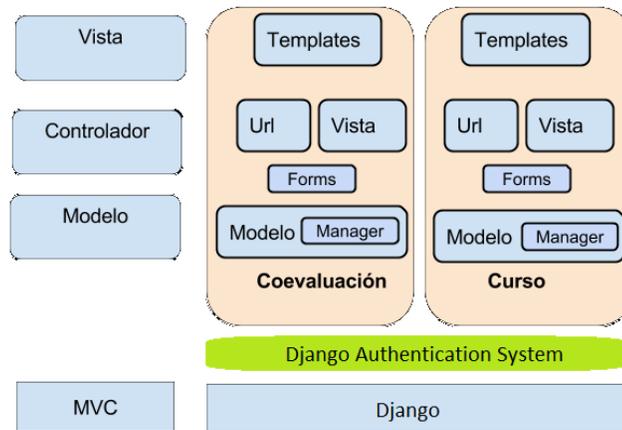


Figura 2: Arquitectura lógica de la aplicación

## 2.4. Modelo de datos

A continuación se presenta el modelo de datos del sistema legado (Figura 3). Sus tablas se dividen en los dos módulos lógicos, *Cursos* y *Coevaluaciones*, y se pueden diferenciar por el prefijo del nombre de éstas (*Cursos* y *Coevaluaciones*). Además se presentan las tablas del Sistema de Autentificación de Django (Django Authentication System) cuyas tablas llevan el prefijo *Auth*.

A continuación se presenta la descripción de las tablas más relevantes:

- **Auth\_user:** Representa un usuario del sistema. Aquí se almacenan los datos del usuario.
- **Cursos\_profesor:** Subcategoría de usuario que representa a quien cumple labores docentes.
- **Cursos\_ayudante:** Subcategoría de usuario que representa a quien realiza labores de ayudante.
- **Cursos\_estudiante:** Subcategoría de usuario que representa a un alumno de un curso.
- **Cursos\_curso:** Representa la realización de un curso en un semestre específico. Por ejemplo un curso sería: "CC5402 Proyecto de Software, Semestre Primavera".
- **Cursos\_grupo:** Representa un equipo que se forman dentro de un determinado curso.
- **Coevaluaciones\_coevaluación:** Representa una coevaluación, en un curso determinado. Aquí se fijan las fechas de publicación y cierre de la coevaluación.
- **Coevaluaciones\_pregunta:** Representa un ítem de evaluación que se realiza en las coevaluaciones. El usuario *Profesor* es el encargado de crearlas.
- **Coevaluaciones\_respuesta:** Representa una respuesta a un ítem de evaluación. La respuesta puede ser de tipo evaluativa o de opinión.

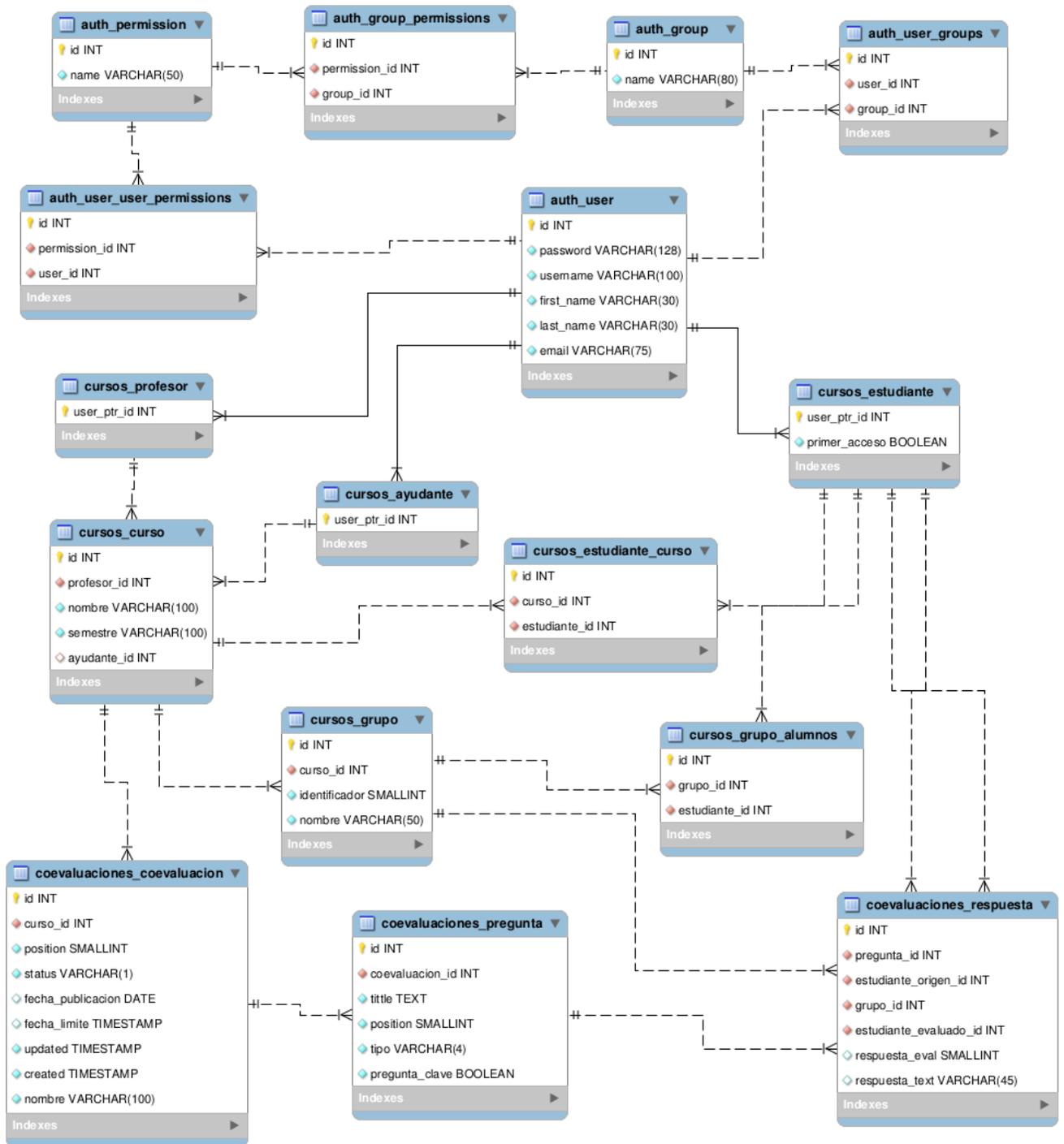


Figura 3: Modelo de datos del sistema legado

## 2.5. Limitaciones de la solución anterior

Con la ayuda de la alumna de doctorado Maíra Marques, quien ha sido la administradora del sistema de coevaluaciones desde su puesta en producción, se realiza un análisis de las limitaciones de la aplicación anterior. Estas limitaciones son las ya encontradas por ella misma, y por los alumnos usuarios de la aplicación, quienes han reportado diversas falencias del software. Las principales limitaciones fueron las siguientes:

- El sistema no posee un usuario de tipo *ayudante*, lo que implica que estos deban compartir la cuenta con el profesor (con sus respectivas consecuencias de seguridad), o bien que simplemente no puedan hacer uso del sistema.
- Cada curso puede tener sólo un usuario *profesor*, lo que lleva a que en cursos donde hay más de un docente, estos deban compartir la cuenta.
- El campo *semestre* de un curso es manejado por el sistema como un campo de texto. Esto implica que en las interfaces donde se muestran los cursos de un usuario *profesor* o *alumno*, estos no puedan ser agrupados y desplegados de acuerdo a dicho valor, debido a la amplia variedad de nombres usados para un mismo semestre (por ejemplo para el semestre *otoño* también se utilizan los valores *semestre otoño*, *primer semestre* o *1*). Esto conlleva un problema de usabilidad, sobre todo en aquellos usuarios con un gran número de cursos.
- Los cursos no poseen el atributo *año*, que represente el año en el cual se dicta el curso. Esto, al igual que el punto anterior, conlleva problemas de usabilidad en aquellos usuarios con un gran número de cursos, debido a la incapacidad del sistema para agrupar cursos por año y mostrarlos de forma ordenada.
- El servicio de importación de alumnos y equipos desde una hoja de cálculo posee fallas que impiden su uso. Específicamente, el sistema es capaz de importar alumnos, pero no los grupos a los que estos pertenecen. Esto implica que cuando se importan los alumnos, el usuario *profesor* debe crear manualmente los equipos y asignarle los alumnos respectivos.
- El actual sistema de creación de coevaluaciones implica que cada coevaluación es independiente de las otras coevaluaciones del mismo curso. Esto debido a que cada una posee su propio conjunto de ítems de evaluación, los cuales son independientes a los ítems realizados en coevaluaciones anteriores del mismo curso. Esto, lleva a que sea imposible realizar cualquier tipo de seguimiento de la evolución de las notas de los alumnos.
- Al crear una coevaluación es necesario crear los ítems que ésta evaluará. Esto implica que los ítems que se evalúan quedan en manos de la persona que crea la coevaluación, pudiendo estos no ser los más apropiados o correctos a evaluar.
- El método de cálculo de la nota final de acuerdo a las evaluaciones que un alumno recibe en una coevaluación es fijo. En este método, todos los ítems tienen la misma ponderación.

- Existe un error en la forma en que se muestran los resultados de las evaluaciones a los usuarios, la cual provoca que las notas con decimales se trunquen en vez de aproximarse. Esto genera que muchos usuarios vean una nota incorrecta a la que realmente obtuvieron.
- Los dos módulos lógicos del sistema (*Coevaluaciones* y *Cursos*) poseen sistemas de permisos distintos para acceder a sus métodos. Específicamente, para hacer uso de las funcionalidades ubicadas en el módulo *Cursos* se verifican los permisos de acuerdo a si el usuario pertenece a la tabla "cursos\_profesor" o "cursos\_estudiante". En cambio para el módulo *Coevaluaciones* los permisos se verifican de acuerdo al rol que el usuario tiene en el sistema de autenticación de Django (Django Authentication System). Esto implica que un usuario podría tener acceso a un elemento de un módulo, mientras que otro usuario, del mismo tipo (*Profesor* o *Estudiante*) podría no tenerlo.
- Para cada interfaz (página Web del sistema) existe un método independiente por cada rol que la accede. Por ejemplo, para la página en donde se muestran las coevaluaciones del usuario, existe un método para el usuario *profesor* y otro independiente para el usuario *alumno*. Además, cada uno de estos métodos usa un template distinto. El error radica en que un sistema que respete las convenciones de *Django* debería tener un método por cada página. Luego, dentro de este método y de acuerdo al rol del usuario, se deberían implementar las diferentes lógicas de negocios, para a continuación enviarlas a un mismo template, que al igual que dicho método, dependiendo del tipo de usuario modifica la forma en que se muestra la información. Todo esto genera problemas al momento de trabajar en la reingeniería del sistema, ya que si se realizan modificaciones se deben modificar ambos métodos y ambos templates, dejando el sistema susceptible a quedar inconsistente por cambios que se hicieron en un método/template y en el otro no.

## 3. Concepción de la nueva solución

### 3.1. Requisitos de la solución

Los principales requisitos a cumplir por la versión extendida de la aplicación son los siguientes:

- Debe soportar cuatro tipos de usuarios: *administrador*, *profesor*, *ayudante* y *alumno*.
- Para ingresar al sistema los usuarios deben autenticarse. Una vez dentro del sistema, cada uno obtendrá permisos y contenido personalizado de acuerdo a su rol.
- Debe permitir la creación y realización de coevaluaciones, en donde éstas vienen con los ítems a evaluar y sus ponderaciones predefinidas.
- Debe ofrecer a los usuarios *profesor* y *ayudante*, la posibilidad de visualizar la evolución de las notas, tanto de alumnos como de equipos completos, de las coevaluaciones desarrolladas durante el semestre en un curso.
- Debe enviar sugerencias (en forma automatizada) a aquellos alumnos cuyas notas estén, al finalizar una coevaluación, bajo un valor determinado. Este conjunto de sugerencias debe estar a disposición de los usuarios *profesor* y *ayudante*, de modo que éste pueda agregar, modificar o eliminar sugerencias.
- Debe permitir la importación de alumnos y sus equipos mediante una hoja de cálculo.
- Debe listar las coevaluaciones y cursos de un usuario de forma organizada (agrupadas por año y curso), de modo que para éste sea rápido y fácil encontrar una coevaluación o curso.
- Debe mantener su propiedad *full-responsive*. Es decir, debe otorgar una óptima visualización e interacción independiente del dispositivo (computador, smartphone, etc) desde el cual se ingrese al sistema.
- Las nuevas interfaces deben tener un nivel de usabilidad que permita a los usuarios hacer uso de las diferentes herramientas del sistema sin mayores dificultades.

### 3.2. Arquitectura de la solución

#### 3.2.1. Arquitectura física

Dado que este trabajo de memoria consiste en la extensión de un sistema legado, la arquitectura física continuará igual a la que este anterior sistema presenta. Esto ya que dicho sistema, tal como se encuentra, es capaz de soportar las nuevas funcionalidades sin problemas. Además, para esta versión del software, se hará uso del Cron<sup>3</sup> del sistema Unix del servidor donde se aloja el software (Figura 4). Este se utilizará para realizar las labores periódicas que se agregaran al sistema (como por ejemplo, enviar las sugerencias).

---

<sup>3</sup> Característica de los sistemas operativos Unix. Cron es un administrador regular de procesos en segundo plano (demonio) que ejecuta procesos a intervalos regulares (por ejemplo, cada minuto, hora, día o semana).

### 3.2.2. Arquitectura lógica

Al igual que la arquitectura física, la arquitectura lógica continuara igual a la del anterior sistema. Esto basado en que las nuevas funcionalidades deben ser alojadas en el módulo *Coevaluaciones*, ya que estás hacen uso y/o extienden métodos alojados en dicho módulo lógico (Figura 5).

### 3.3. Modelo de datos

Luego de analizar el antiguo modelo de datos del Sistema de Coevaluaciones, se verificó la necesidad de realizar cambios a dicho modelo. Estos cambios eran necesarios para que el sistema pudiese soportar las nuevas funcionalidades. Los cambios aplicados al modelo de datos consistieron no sólo en la inclusión de nuevas tablas, sino que también fue necesario modificar algunas de las ya existentes. Para esto se debió agregar y eliminar atributos, así como también modificar las relaciones entre algunas tablas.

A continuación se muestra el nuevo modelo de datos (Figura 6). Las tablas con el prefijo “auth\_” representan las tablas que Django automáticamente crea para el manejo de los usuarios, sus sesiones y permisos. Por otro lado, las nuevas tablas llevan su nombre encerrado por un par de signos más (+), para que se puedan identificar con facilidad. Finalmente, las tablas que sufrieron modificaciones en sus atributos y/o relaciones, llevan su nombre entre un par de asteriscos (\*).



Figura 4: Arquitectura física del nuevo ambiente operacional

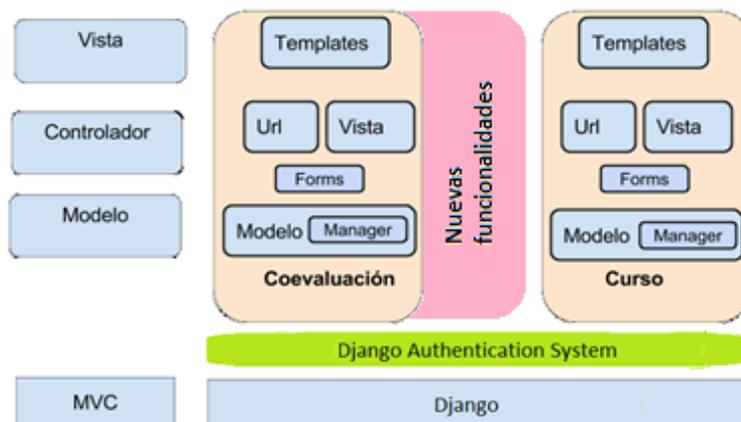


Figura 5: Nueva arquitectura lógica de la aplicación

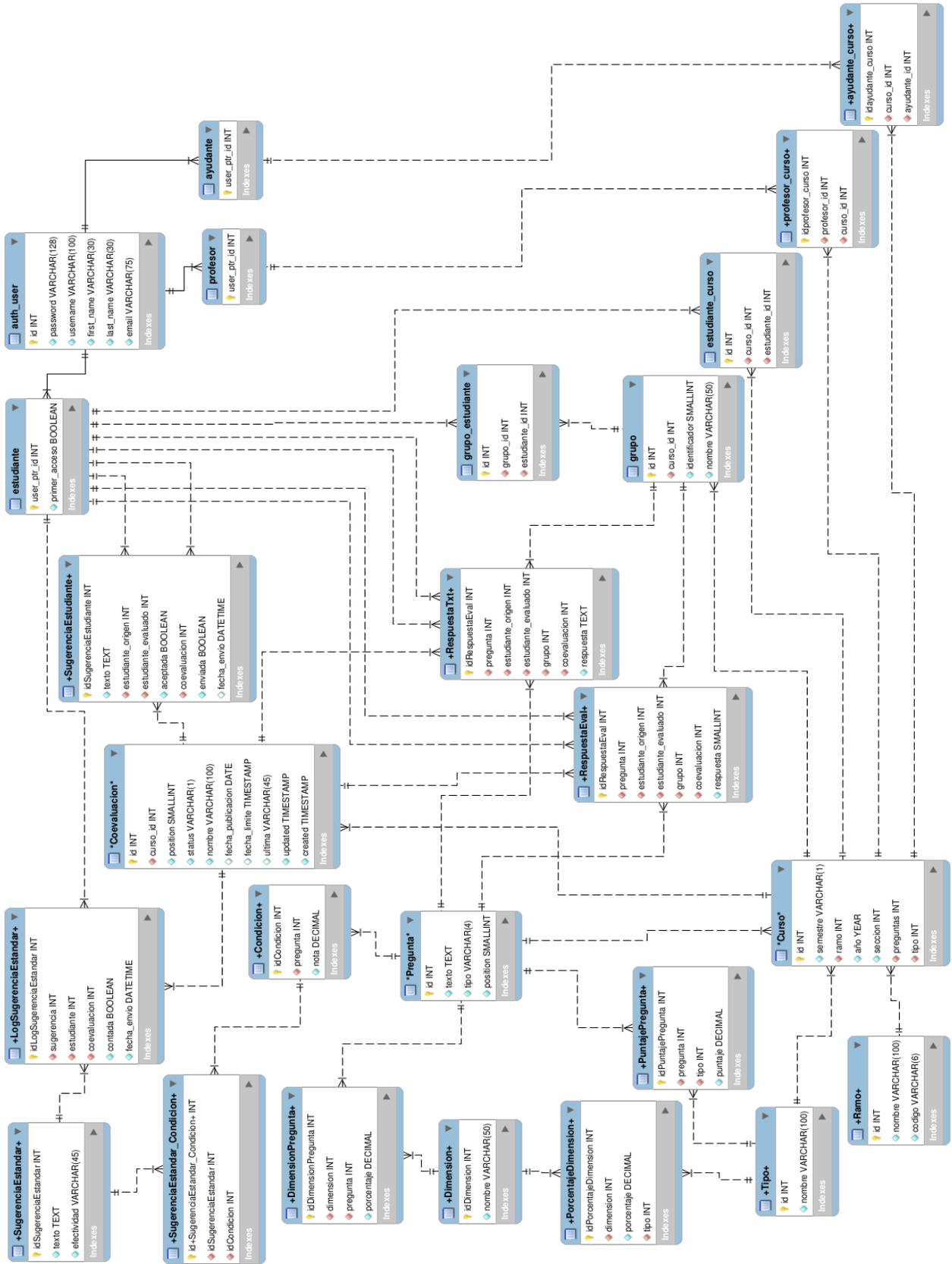


Figura 6: Modelo de datos del nuevo sistema

A continuación se presenta la descripción de las tablas más relevantes:

- **Auth\_user:** Representa un usuario del sistema. Aquí se almacenan los datos del usuario.
- **Profesor:** Subcategoría de usuario que representa a quien cumple labores docentes.
- **Ayudante:** Subcategoría de usuario que representa a quien realiza labores de ayudante.
- **Estudiante:** Subcategoría de usuario que representa a un alumno de un curso.
- **Ramo:** Representa un curso de la institución en la que se utiliza el sistema de coevaluaciones. En este caso, pensando en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, un ejemplo de ramo sería: “CC5402 Proyecto de Software”.
- **Curso:** Representa la realización de un curso en un año y semestre específico. Continuando con el ejemplo anterior, un curso asociado al ramo antes mencionado sería: “CC5402 Proyecto de Software, semestre Otoño, año 2015, sección 2”.
- **Grupo:** Representa un equipo que se forman dentro de un determinado curso.
- **Coevaluación:** Representa una coevaluación, en un curso determinado. Aquí se fijan las fechas de publicación y cierre de la coevaluación.
- **Pregunta:** Representa un ítem de evaluación que se realiza en las coevaluaciones. Se dividen en 2 subcategorías: *preguntas evaluativas* (se responden con una nota) y *preguntas de opinión* (se responden mediante el ingreso de texto). En el sistema legado estas eran creadas por el usuario *Profesor*, sin embargo en el nuevo sistema estas vienen construidas por defecto y no se pueden modificar (solo el usuario *Administrador* puede modificarlas).
- **Tipo:** Representa una forma de distribución del porcentaje que cada dimensión representa de la nota final.
- **Dimension:** Representa una dimensión o área que evalúan las Preguntas (por ejemplo: Comunicación).
- **DimensionPregunta:** Asocia un ítem (Pregunta) con una Dimensión. Esto permite al sistema saber qué dimensión evalúa cada ítem.
- **PorcentajeDimension:** Indica, para un determinado Tipo, el porcentaje que vale la Dimensión en el cálculo de la nota final del alumno.
- **PuntajePregunta:** Representa, para un determinado Tipo, cuánto puntaje aporta al cálculo de la nota final un determinado ítem (Pregunta). Para obtener este valor, se utilizan los datos almacenados en *PorcentajeDimension*.
- **RespuestaTxt:** Representa la respuesta a un ítem de opinión de una coevaluación que un determinado alumno realiza hacia otro alumno de su mismo equipo.

- **RespuestaEval:** Representa la respuesta a un ítem evaluativo de una coevaluación que un determinado alumno realiza hacia otro alumno de su mismo equipo.
- **SugerenciaEstandar (de ahora en adelante “Sugerencia del sistema”):** Representa una sugerencia que el sistema enviará a los alumnos que se encuentren desalineados respecto de sus pares. Cada sugerencia posee un valor de “efectividad” que permite al sistema determinar qué tan buenos resultados (en cuanto a que los alumnos que la reciben suban sus notas en la siguiente coevaluación) ha tenido dicha sugerencia en coevaluaciones anteriores.
- **Condicion:** Representa una condición para el envío de una sugerencia del sistema. Para esto, la tabla asocia un ítem (Pregunta) con una nota. Luego, el sistema hace uso de esta nota, en donde, si el alumno tiene una nota en ese ítem menor o igual a la almacenada en este registro, entonces se considera que el alumno cumple la condición.
- **LogSugerenciaEstandar:** Permite tener registro de las sugerencia del sistema que se han enviado a los estudiantes. Para esto, cada instancia de esta tabla relaciona una sugerencia del sistema, un estudiante y una coevaluación. Además, almacena la fecha de envío de la sugerencia. Por otro lado, se guarda un campo “Contada” el cual permite saber si este registro se utilizó para modificar la efectividad de la sugerencia asociada.
- **SugerenciaEstudiante (de ahora en adelante “Sugerencia de alumno”):** Corresponde a una sugerencia que un alumno realiza a un miembro de su equipo en una determinada coevaluación.

## 4. Implementación de la solución

A continuación se muestran las principales interfaces de usuario de la solución. Para esto, el capítulo se divide en los cinco objetivos específicos que se presentan al inicio de esta memoria, de modo de entregar un orden más comprensible para el lector. A estas cinco secciones se agrega una sección extra donde se presenta un set de pequeñas modificaciones realizadas a diferentes funcionalidades, así como otras nuevas, que por no pertenecer a un objetivo específico se presentan en dicha sección.

### 4.1. Reparaciones iniciales

Como se mencionó anteriormente, el antiguo sistema contaba con errores en algunas de sus funcionalidades. Por ende, fue necesario reparar estos errores antes de comenzar a trabajar en las extensiones del sistema. Esto con el fin de entregar un software más completo y de calidad a los usuarios y además de evitar que estos errores pudiesen afectar, de alguna manera, la correcta ejecución de alguna de las nuevas funcionalidades. A continuación se presentan las principales reparaciones.

#### 4.1.1. Presentación de cursos y coevaluaciones

En la Figura 7 podemos ver como el sistema presentaba las coevaluaciones a los usuarios con rol *profesor*. Así mismo se listaban las coevaluaciones para los usuarios *alumno*. Como se observa en la figura, el sistema generaba por cada coevaluación un cuadro en donde se mostraba la información principal de ésta. De esa misma forma se listaban los cursos en los que participa un usuario *profesor* y *alumno*.

The screenshot displays the 'Coevaluaciones' interface for a professor user. At the top, there are navigation tabs for 'Coevaluaciones', 'Cursos', and 'Profesor Profesor'. Below the tabs, the text 'Coevaluaciones:' is followed by a '+ Agregar Coevaluación' button. Two coevaluation cards are shown, both for 'curso1 - 1'. The first card, 'Coevaluación 2', is marked 'Finalizada' and shows 1 question, published on 08 Sep, with a deadline of 30 Nov 21:00, and 0/3 answers. The second card, 'coev1', is also marked 'Finalizada' and shows 2 questions, published on 27 Ago, with a deadline of 28 Ago 18:50, and 3/3 answers. Both cards have a 'Ver Resultados' button.

Figura 7: Método del sistema legado usado para listar las coevaluaciones a los usuarios profesor

El problema surgía cuando un usuario poseía muchas coevaluaciones, lo que generaba una gran cantidad de cuadros que el sistema era incapaz de organizar (por año, por ramo, etc.). Esto hacía que fuese muy difícil para los usuarios encontrar una determinada coevaluación o saber cuáles eran las coevaluaciones de un curso. Este mismo problema ocurría con los cursos.

Para dar solución a esto, se mantuvo el mismo sistema de cuadros (donde se ve la información principal de la coevaluación), pero ahora estos cuadros se organizan de acuerdo a 2 características: curso al cual pertenece la coevaluación y año en que se dicta el curso. Para esto, y como se observa en el nuevo modelo de datos (Figura 6), al crear un curso se asigna el año en que se dicta dicho curso (Figura 8), lo cual, anteriormente no se realizaba. Usando este mismo campo, se realiza la nueva organización de los cursos.

## Crear Curso

**Profesores**

- Sergio Ochoa

**Ayudantes** [+ Crear Ayudante](#)

**Ramo**

----- ▾

**Año**

2015 ▾

2015

2016

2017

2018

2019

**Seccion**

-----

**Tipo**

----- ▾

[Crear](#)

Figura 8: Interfaz para crear un curso, con nuevo campo "Año"

Con esto, la interfaz para listar las coevaluaciones queda como se muestra en la Figura 9. Esta imagen representa la vista de usuarios *alumno*; la vista de usuarios *profesor* se omite ya que la nueva organización es idéntica a la de esta figura. Como se observa los antiguos cuadros ahora se ubican ocultos dentro de paneles organizados por curso, los cuales a su vez se organizan dentro de paneles de acuerdo al año en que se dicta dicho curso. Estos paneles cuentan con la característica de ser expandibles/colapsables, de modo que el usuario siempre puede navegar entre contenidos sin la necesidad de recorrer listas enormes y así poder llegar al cuadro con la información básica de la coevaluación (Figura 10). Del mismo modo, se puede observar la nueva forma de organización de los cursos (Figura 11).

## Coevaluaciones:

2015

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Resultados ▾ Resumen

Detailed description: This screenshot shows the top-level view of coevaluations for the year 2015. At the top, there is a header for the year '2015' with an upward arrow. Below it, a card for the course 'CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015' is displayed, featuring a downward arrow. At the bottom of the card are two buttons: 'Resultados' with a dropdown arrow and 'Resumen' with a bar chart icon.

Figura 9: Interfaz para listar coevaluaciones, con nuevo método de organización

2015

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Resultados ▾ Resumen

Coevaluación 3 Finalizada

Fecha Publicación 03 Nov

Fecha Límite 14 Nov 22:40

Resultados

Coevaluación 2 Finalizada

Fecha Publicación 03 Nov

Fecha Límite 03 Nov 21:00

Resultados

Iteración 0 (prototipo) Finalizada

Fecha Publicación 07 Oct

Fecha Límite 04 Oct 19:00

Resultados

Detailed description: This screenshot shows the expanded view of the coevaluation panel for 2015. It features the same course header and navigation buttons as Figure 9. The main content is organized into three distinct sections, each with a title and a 'Finalizada' status. The first section, 'Coevaluación 3', lists a publication date of '03 Nov' and a deadline of '14 Nov 22:40'. The second section, 'Coevaluación 2', lists a publication date of '03 Nov' and a deadline of '03 Nov 21:00'. The third section, 'Iteración 0 (prototipo)', lists a publication date of '07 Oct' and a deadline of '04 Oct 19:00'. Each section includes a 'Resultados' button with a bar chart icon.

Figura 10: Panel de coevaluación expandido mostrando los cuadros con la información básica de las coevaluaciones

## Cursos:

The screenshot displays a user interface for listing courses. At the top right, there is a blue button labeled '+ Agregar Curso'. Below it, the year '2015' is shown with an upward arrow. The main content area contains three course cards. Each card has a title, a count in a circle, an 'Acciones' dropdown, and a list of statistics: 'Profesores', 'Coevaluaciones', 'Equipos', and 'Alumnos'. A 'Ver Curso' button is located at the bottom of each card. The first card is for 'CC5401 Ingeniería de Software II-1, Otoño 2015' with 4 students. The second is for 'CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015' with 7 students. The third is for 'CC5402 Proyecto de Software-1, Primavera 2015' with 29 students. At the bottom, the year '2016' is shown with a downward arrow.

Curso	Alumnos	Equipos	Coevaluaciones	Profesores
CC5401 Ingeniería de Software II-1, Otoño 2015	4	2	0	1
CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015	7	1	3	1
CC5402 Proyecto de Software-1, Primavera 2015	29	5	2	1

Figura 11: Interfaz para listar cursos, con nuevo método de organización

#### 4.1.2. Importación de alumnos y grupos

El ingreso de alumnos a un determinado curso, se realiza mediante el uso de una hoja de cálculo (ver Anexo A). Dentro de los campos de ésta, se incluye el campo “*equipo*”, el cual permite al usuario *profesor* ingresar el nombre del equipo al cual el usuario pertenece. De este modo, al importar el archivo al sistema, automáticamente se crean los grupos y se les asignan los integrantes respectivos.

Si bien esto estaba implementado, existían falencias en dicha implementación que hacían que la importación de alumnos funcionara bien, pero no la creación de equipos y la asignación de alumnos a estos (Figura 12). Específicamente el sistema para crear los grupos y asignar los alumnos a éstos no estaba implementado. Esta limitación en la funcionalidad obligaba al usuario *profesor* a crear los grupos de forma manual y de la misma manera asignarle los alumnos respectivos.

Puede importar alumnos aquí. [Importar Alumnos y equipos](#)

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Otoño 2015

Profesor: Sergio Ochoa.

Equipos **0**
Acciones ▾

Alumnos sin equipo
Acciones ▾

Nombre	Equipo	-
Eduardo Toledo	sin grupo	Asignar ▾
Felipe Ardila	sin grupo	Asignar ▾
Giordan Cabrera	sin grupo	Asignar ▾
Felipe Mendez	sin grupo	Asignar ▾

Figura 12: Resultado de importar alumnos usando la versión anterior del software

Para resolver este problema, se desarrolló un sistema capaz de crear los equipos y asignarles los alumnos respectivos de acuerdo a lo contenido en la hoja de cálculo. Con esto, al realizar la importación de alumnos y grupos el sistema automáticamente crea los equipos y les asigna los alumnos respectivos (Figura 13).

Puede importar alumnos aquí. [Importar Alumnos y equipos](#)

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Otoño 2015

Profesor: Sergio Ochoa.

Equipos **2**
Acciones ▾

<b>1.- Grupo 1</b>	2
Eduardo Toledo	x
Giordan Cabrera	x
<b>2.- Grupo 2</b>	2
Felipe Ardila	x
Felipe Mendez	x

Alumnos sin equipo
Acciones ▾

Nombre	Equipo	-

Figura 13: Resultado de importar alumnos luego de reparar el sistema de importación de estos

### 4.1.3. Profesores por curso

Como se mencionó anteriormente, uno de los problemas del sistema era que solamente permitía que un curso tuviese un profesor. Esta limitación no radicaba en el modelo de datos del sistema legado, ya que éste sí era capaz de soportar más de un profesor por curso. Sin embargo, esta funcionalidad no se había implementado en el código, por lo cual era imposible asignar más de un profesor a un curso. Ya implementada esta funcionalidad, la interfaz de creación de cursos permite el ingreso de al menos un profesor por curso (Figura 14).

**Crear Curso**

**Profesores**

- Sergio Ochoa
- Nancy Hitschfeld
- Juan Alvarez

**Ayudantes** [+ Crear Ayudante](#)

**Ramo**

----- ▼

**Año**

2015 ▼

**Semestre**

----- ▼

**Seccion**

-----

**Tipo**

----- ▼

[Crear](#)

Figura 14: Interfaz para crear un curso con la opción de elegir más de un profesor

### 4.1.4. Aproximación de notas

Como se habló en capítulos anteriores, existía un problema al mostrar las notas, lo que generaba que algunos usuarios vieran notas menores a las que realmente habían obtenido. El error surgía en la función que tomaba la nota para enviarla al template, la cual truncaba el valor a un decimal, en vez de aproximarla a un decimal. Para reparar esto se cambió dicha función, por una que realice aproximación, de modo de entregar el valor correcto.

## 4.2. Nuevos ítems a evaluar, las dimensiones que evalúan y su ponderación

### 4.2.1. Nuevos ítems a evaluar y las dimensiones que evalúan

Como se mencionó anteriormente, el antiguo sistema de creación de ítems es eliminado. En su lugar se da paso a un sistema de ítems fijos para todas las coevaluaciones de todos los cursos. Los nuevos ítems a evaluar, que fueron obtenidos del estudio realizado por Silvestre [Silvestre, 2012], son los siguientes:

1. Demuestra compromiso con el proyecto.
2. Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.
3. Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.
4. Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.
5. Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.
6. La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.
7. Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.
8. Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.
9. Fortalezas.
10. Debilidades.

Los ítems 1 a 8 corresponden a conceptos que el estudiante debe calificar con nota de 1 a 5 (*preguntas evaluativas*), en donde 1 representa “Nunca”, es decir, el alumno evaluado nunca cumple el concepto evaluado. Por otro lado, 5 representa “Siempre”, es decir, el alumno evaluado siempre cumple el concepto evaluado. Por último, los ítem 9 y 10 representan ítems abiertos (*preguntas de opinión*), en donde el alumno responde, ingresando un texto, las fortalezas y debilidades respectivamente del alumno evaluado.

La característica de este nuevo conjunto de ítems es que centran su evaluación en las dimensiones más importantes a la hora de trabajar en equipos en ambientes universitarios. Estas dimensiones, como se señala en el estudio de Silvestre y otros [Silvestre, 2015], son las siguientes:

1. Compromiso.
2. Comunicación.
3. Coordinación.
4. Motivación.
5. Contribución.
6. Colaboración.
7. Actitud

Con estas dimensiones, los nuevos ítems a evaluar se mapean de la siguiente manera:

- *Compromiso*: promedio de ítems 1 y 2.
- *Comunicación*: ítem 4.
- *Coordinación*: ítem 5.

- *Motivación*: promedio entre ítems 3 y 7.
- *Contribución*: promedio entre ítems 2 y 6.
- *Colaboración*: promedio entre ítem 7 y variable Contribución.
- *Actitud*: promedio de ítems 3, 7 y 8.

#### 4.2.1.1. Interfaces eliminadas

Dado que el nuevo sistema contempla los ítems de evaluación fijos para todos los cursos, se eliminó del sistema la interfaz que permitía crear los ítems para una coevaluación. Este cambio implica que, cuando un usuario crea un curso, el sistema automáticamente le asigna los ítems de evaluación.

#### 4.2.1.2. Nueva interfaz

Ya que el nuevo sistema implica que los ítems de evaluación vienen creados por defecto (ver Anexo B), el usuario *Administrador*, haciendo uso de las interfaces creadas automáticamente por el framework, puede listar dichos ítems (Figura 15) y modificarlos en caso que necesite modificar el texto de alguno (Figura 16).

Administración de Django Bienvenido/a, **Sergio**. [Cambiar contraseña](#) / [Terminar sesión](#)

[Inicio](#) > [Cursos](#) > Preguntas

### Escoja pregunta a modificar + Añadir pregunta

Acción:   seleccionados 0 de 10

<input type="checkbox"/> Pregunta	Tipo
<input type="checkbox"/> Demuestra compromiso con el proyecto.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	evaluativa
<input type="checkbox"/> La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	evaluativa
<input type="checkbox"/> Fortalezas.	opinion
<input type="checkbox"/> Debilidades.	opinion

10 preguntas

Figura 15: Interfaz del administrador para listar las Preguntas (ítems de evaluación)

Administración de Django Bienvenido/a, **Sergio**. Cambiar contraseña / Terminar sesión

Inicio > Cursos > Preguntas > Demuestra compromiso con el proyecto.

## Modificar pregunta Historico

**Texto:**

**Tipo:** evaluativa ▼

**Position:**

✖ Eliminar Grabar y añadir otro Grabar y continuar editando Grabar

Figura 16: Interfaz del administrador para modificar un ítem de evaluación

Al igual que con los ítems, el usuario puede listar (Figura 17) y modificar el mapeo de Preguntas a Dimensiones (Figura 18), haciendo uso de las interfaces entregadas por el framework.

Administración de Django Bienvenido/a, **Sergio**. Cambiar contraseña / Terminar sesión

Inicio > Coevaluaciones > Dimensiones preguntas

## Escoja dimension pregunta a modificar Añadir dimension pregunta +

Acción: ..... ▼  seleccionados 0 de 14

<input type="checkbox"/>	Dimension	Pregunta	Porcentaje
<input type="checkbox"/>	Compromiso	Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Compromiso	Demuestra compromiso con el proyecto.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Comunicación	Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	1,0000000000
<input type="checkbox"/>	Coordinación	Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	1,0000000000
<input type="checkbox"/>	Motivación	Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Motivación	Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Contribución	La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Contribución	Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Colaboración	Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	0,5000000000
<input type="checkbox"/>	Colaboración	La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	0,2500000000
<input type="checkbox"/>	Colaboración	Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	0,2500000000
<input type="checkbox"/>	Actitud	Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	0,3333333333
<input type="checkbox"/>	Actitud	Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	0,3333333333
<input type="checkbox"/>	Actitud	Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	0,3333333333

14 Dimensiones preguntas

Figura 17: Interfaz para listar mapeos de Preguntas (ítems de evaluación) a Dimensiones

## Añadir dimensión pregunta

Dimensión:	Compromiso ▼ +
Pregunta:	Demuestra compromiso con el proyecto. ▼ +
Porcentaje:	0.5

Figura 18: Formulario del administrador para crear/modificar una asociación entre una Dimensión y una Pregunta

#### 4.2.2. Ponderación de los nuevos ítems a evaluar

Dado los nuevos ítems a evaluar y las dimensiones que estos evalúan, fue necesario saber cuál era el valor que los mismos alumnos, participantes de los diferentes equipos de trabajo, dan a cada una de estas dimensiones.

Para esto, como se mencionó anteriormente, se realizó un estudio de opinión de los estudiantes de los cursos CC5401 (Ingeniería de Software II) y CC5402 (Proyecto de Software), mediante el uso de un focus group. Para esto se utilizó un formulario (ver Anexo C) el cual los alumnos debieron completar una vez terminado el focus group. En éste, los alumnos debían evaluar el nivel de importancia que para ellos tenía cada dimensión al momento de trabajar en equipo en ambientes académicos. La evaluación se realizaba con una escala de 1 a 5, en donde 5 representaba el valor máximo de importancia y 1 el mínimo.

Para este estudio de opinión, en ambos cursos se formaron 3 equipos. Con esto, los resultados obtenidos en el curso CC5401 fueron los siguientes:

Tabla 1: Resultados del focus group realizado en el curso CC5401

Dimensión	Nivel de importancia					Puntaje total por dimensión
	1	2	3	4	5	
Compromiso				1	2	14
Comunicación			1	1	1	12
Coordinación		1	1		1	10
Motivación			3			9
Contribución			2	1		10
Colaboración				2	1	13
Actitud		1	2			8
<i>Total=76</i>						

Por otro lado, en el curso CC5402 los resultados fueron los siguientes:

Tabla 2: Resultados del focus group realizado en el curso CC5402

Dimensión	Nivel de importancia					Puntaje total por dimensión
	1	2	3	4	5	

Compromiso			1		2	13
Comunicación				1	2	14
Coordinación				2	1	13
Motivación			2	1		10
Contribución				3		12
Colaboración				2	1	13
Actitud			2	1		10
						<i>Total=85</i>

Podemos observar que los resultados del estudio en el curso CC5401 dan como resultado el siguiente orden de importancia, partiendo por la dimensión más importante a la menos relevante:

- Compromiso.
- Colaboración.
- Comunicación.
- Coordinación – Contribución.
- Motivación.
- Actitud.

Por otra parte, los resultados del curso CC5402, utilizando el mismo ordenamiento anterior, fueron los siguientes:

- Comunicación.
- Compromiso – Coordinación – Colaboración.
- Contribución.
- Motivación – Actitud.

Como podemos observar en los resultados, si bien son similares, ambos difieren en la elección de la dimensión más importante. Esto se podría atribuir a que si bien ambos cursos involucran el desarrollo de proyectos de software llevado a cabo por un equipo, en el curso CC5402, a diferencia del curso CC5401, hay horas fijas de trabajo comprometidas. Es decir, en CC5402 el ítem *Compromiso* se podría considerar como un aspecto obligatorio. En cambio en CC5401 representa una habilidad necesaria que influye en el éxito del proyecto.

Por esta razón, se desarrollaron 2 ponderaciones diferentes de los ítems a evaluar. La primera considera los resultados del curso CC5401 y el sistema de coevaluaciones lo utiliza cuando se trate de cursos sin horas fijas de trabajo. Por otro lado, los resultados del curso CC5402 se usan para calcular una segunda ponderación, la cual el sistema utiliza cuando se trata de cursos con horas fijas de trabajo.

#### 4.2.2.1. Sistema de cálculo de una ponderación

La matemática utilizada para realizar el cálculo de una ponderación se describe paso por paso a continuación:

- 1- Se calcula el porcentaje que cada dimensión acapara del puntaje total. Esto, de acuerdo al puntaje total por dimensión que cada una de éstas obtuvo según los resultados descritos en las tablas anteriores (Tabla 1 o Tabla 2, dependiendo de la ponderación que se calcule).

- 2- A continuación, usando este porcentaje, calculamos su valor dentro de la nota final (de 1.0 a 7.0).
- 3- Ahora, usando el mapeo de dimensiones a ítems, mostrado anteriormente, calculamos que cantidad, del valor obtenido en el punto anterior, corresponde a cada ítem. Para esto se pueden dar 4 casos:
  - 3.1- La dimensión está compuesta de 1 ítem: En este caso todo el puntaje de dicha dimensión va al ítem mencionado.
  - 3.2- La dimensión está compuesta del promedio de 2 ítems: En este caso la mitad del puntaje obtenido se asigna a un ítem y la otra mitad va al ítem restante.
  - 3.3- La dimensión está compuesta del promedio de 3 ítems: En este caso cada ítem se lleva el 33,3% (aprox.) del puntaje de la dimensión.
  - 3.4- La dimensión está compuesta por el promedio entre un ítem y otra dimensión: En este caso la mitad del puntaje va para el ítem mencionado y la otra mitad para la otra dimensión. Luego, usando estas mismas reglas, se calcula el puntaje de cada ítem de dicha dimensión.

#### 4.2.2.2. Ponderación 1: cursos sin horas fijas de trabajo

Para el cálculo de esta ponderación utilizaremos los resultados del curso CC5401 mostrados en la Tabla 1. Aplicando a estos el sistema de cálculo de una ponderación mostrado anteriormente, obtenemos los siguientes resultados:

1. Contribución de cada dimensión en la nota final:

*Tabla 3: Contribución de cada dimensión en cursos sin horas fijas de trabajo*

Dimensión	Contribución en la nota final (%)
Compromiso	18,4
Comunicación	15,8
Coordinación	13,2
Actitud	11,8
Contribución	13,2
Colaboración	17,1
Motivación	10,5

2. Puntaje de cada ítem:

*Tabla 4: Puntaje de cada ítem en cursos sin horas fijas de trabajo*

ítem (número)	Puntaje
1	0,553
2	1,204
3	0,553
4	0,947
5	0,789
6	0,651

7	1,066
8	0,237
<i>Total=6,0</i>	

#### 4.2.2.3. Ponderación 2: cursos con horas fijas de trabajo

Para el cálculo de esta ponderación utilizaremos los resultados del curso CC5402 mostrados en la Tabla 2. Aplicando a estos el sistema de cálculo de una ponderación, mostrado anteriormente, obtenemos los siguientes resultados:

1. Contribución de cada dimensión en la nota final:

*Tabla 5: Contribución de cada dimensión en cursos con horas fijas de trabajo*

Dimensión	Contribución en la nota final (%)
Compromiso	15,3
Comunicación	16,5
Coordinación	15,3
Actitud	11,8
Contribución	14,1
Colaboración	15,3
Motivación	11,8

2. Puntaje de cada ítem:

*Tabla 6: Puntaje de cada ítem en cursos con horas fijas de trabajo*

ítem (numero)	Puntaje
1	0,459
2	1,112
3	0,588
4	0,988
5	0,918
6	0,653
7	1,047
8	0,235
<i>Total=6,0</i>	

#### 4.2.2.4. Calculo de la nota final académica

Para realizar el cálculo de la nota final académica, utilizamos la Tabla 4 o Tabla 6 (dependiendo del tipo de curso) y de acuerdo a la evaluación que el alumno obtenga en cada ítem (de 1 a 5) le asignamos el valor respectivo de acuerdo a la siguiente regla:

- 1 punto: 0% del puntaje del ítem.
- 2 puntos: 25% del puntaje del ítem.
- 3 puntos: 50% del puntaje del ítem.
- 4 puntos: 75% del puntaje del ítem.

- 5 puntos: 100% del puntaje del ítem.

Finalmente, sumamos los puntajes obtenidos en cada ítem y al resultado final le sumamos 1.0 (punto base de la nota) y así obtenemos la nota final académica del alumno.

#### 4.2.2.5. Nuevas interfaces

Al igual que con los ítems de evaluación, el usuario *Administrador* puede listar (Figura 19) y modificar (Figura 20) el peso de una dimensión en una ponderación determinada, haciendo para esto uso de las interfaces entregadas por el framework.

The screenshot shows the Django administration interface for 'Puntaje dimensiones'. The page title is 'Escoja puntaje dimension a modificar'. There is a search bar and a table with 14 rows. Each row has a checkbox, a dimension name, a percentage, and a type.

Dimension	Porcentaje	Tipo
<input type="checkbox"/> Actitud	11,7647058824	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Colaboración	15,2941176471	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Contribución	14,1176470588	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Motivación	11,7647058824	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Coordinación	15,2941176471	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Comunicación	16,4705882353	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Compromiso	15,2941176471	Curso CON horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Actitud	11,8421052632	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Colaboración	17,1052631579	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Contribución	13,1578947368	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Motivación	10,5263157895	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Coordinación	13,1578947368	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Comunicación	15,7894736842	Curso SIN horas fijas de trabajo
<input type="checkbox"/> Compromiso	18,4210526316	Curso SIN horas fijas de trabajo

14 puntaje dimensions

Figura 19: Interfaz del administrador para listar los pesos de las dimensiones

The screenshot shows the Django administration interface for 'Modificar puntaje dimension'. The page title is 'Modificar puntaje dimension'. There are buttons for 'Importar' and 'Histórico'. The form has three fields: 'Dimension' (dropdown menu), 'Porcentaje' (text input), and 'Tipo' (dropdown menu). At the bottom, there are buttons for 'Eliminar', 'Grabar y añadir otro', 'Grabar y continuar editando', and 'Grabar'.

Dimension: Coordinación

Porcentaje: 15.2941176471

Tipo: Curso CON horas fijas de trabajo

Eliminar Grabar y añadir otro Grabar y continuar editando Grabar

Figura 20: Interfaz del administrador para modificar el peso de una dimensión de un tipo de curso específico

#### 4.2.2.6. Redundancia de los puntajes de cada ítem

Como se mencionó en la sección “*Modelo de datos*”, existe una tabla con el nombre “*PuntajePregunta*” que almacena el puntaje que otorga un determinado ítem para la nota final de acuerdo a una determinada ponderación. Más específicamente, cada entrada de esta tabla representa una fila de la Tabla 4 o de la Tabla 6. Por otro lado, y como se puede observar en el modelo de datos (Figura 6), existen todos los datos que utilizamos en secciones anteriores para obtener los valores de estas tablas (dimensiones, ítems de evaluación, mapeo de ítems a dimensiones y porcentaje de la nota que se lleva cada dimensión). Es decir, los puntajes de cada ítem están redundantes, ya que se pueden obtener de dos formas distintas.

Esta redundancia se realizó ya que si bien, calcular el puntaje de cada ítem toma tiempo ínfimo, cuando se calculan las notas de muchos alumnos, cada uno de estos valores se deben calcular muchas veces, provocando que la respuesta del servidor sea más lenta. En cambio, esta redundancia permite que el sistema busque estos valores, que ya están previamente calculados, desde la tabla “*PuntajePregunta*” lo que reduce el tiempo de respuesta de forma considerable.

Tener una redundancia, en el modelo de datos, implica que en algún momento los datos podrían quedar inconsistentes. Por ejemplo, el *Administrador* podría modificar el porcentaje que una dimensión acapara de la nota final (Figura 20), provocando que dicha información no sea consistente con los datos de la tabla “*PuntajePregunta*”. Sin embargo, para prevenir que esto ocurra, se implementó en el sistema un mecanismo tal, que cuando el usuario *Administrador* modifica alguno de los datos usado para calcular el puntaje de cada ítem (tablas *DimensionPregunta* o *PorcentajeDimension*), el sistema vuelve a recalcular los valores de la tabla “*PuntajePregunta*”, de modo que esta nunca quede inconsistente. La tabla “*PuntajePregunta*” no es accesible por ningún usuario, por ende la única forma de modificar los valores de ésta es realizando el procedimiento antes mencionado.

#### 4.2.2.7. Interfaces modificadas

La elección de si un curso va a utilizar una ponderación o la otra, se realiza al momento de crear el curso. Aquí, como se observa en la Figura 21, el usuario debe seleccionar el tipo de curso, ya sea si es un curso con horas fijas de trabajo o sin horas fijas de trabajo. De acuerdo a esta elección dependerá la ponderación usada para el cálculo de las notas de los alumnos.

Además, dado este nuevo método de ponderación de los ítems de evaluación, se modificaron todas las interfaces que presentan los resultados. En todas estas se modificaron transversalmente los siguientes elementos:

- Anteriormente las notas se presentaban en una escala de 1 a 5 (esta es la escala con la cual los alumnos realizan la coevaluación). Sin embargo, cuando se presentaban los resultados finales de la coevaluación, tanto *alumnos* como *profesor* debían realizar manualmente la conversión de esta escala a la escala de 1 a 7, que es la que se utiliza en los cursos del Departamento de Ciencias de la Computación. Dado esto, se modificaron todas las interfaces donde se presentan resultados, de modo de que el sistema muestre en todas notas con escala de 1 a 7.

- Se modificó la forma de cálculo de la nota final. Esto, para respetar el nuevo método de ponderación. Para eso, el sistema calcula la nota final de un alumno utilizando la ponderación que le corresponde al curso (con horas fijas de trabajo o sin horas fijas de trabajo).

Las interfaces afectadas por estas modificaciones corresponden a la interfaz que presenta los resultados de la coevaluación a los usuarios *alumno* (Figura 22), la interfaz que presenta los resultados/resultados parciales al usuario *profesor* (Figura 23), la interfaz que muestra los resultados por alumno (Figura 24) y la ventana emergente de esta última que presenta el detalle de las respuestas recibidas por un alumno (Figura 25). Estas dos últimas están accesibles solamente para el usuario *profesor*.

## Crear Curso

**Profesores**

- Sergio Ochoa
- Nancy Hitschfeld
- Juan Alvarez

**Ayudantes** [+ Crear Ayudante](#)

**Ramo**

----- ▾

**Año**

2015 ▾

**Semestre**

----- ▾

**Seccion**

-----

**Tipo**

----- ▾

-----

Curso CON horas fijas de trabajo

Curso SIN horas fijas de trabajo

Figura 21: Interfaz para crear Curso. Se observa el campo Tipo que permite elegir la forma de ponderación de las notas

**Nota final obtenida: 5.5**

Tus Compañeros te han evaluado de la siguiente forma:

Pregunta	Nota
Demuestra compromiso con el proyecto.	5
Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	6.3
Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	4.5
Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	5.3
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	5.8
La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	6
Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	5
Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	5.5
Fortalezas.	▾
Debilidades.	▾

Figura 22: Interfaz de resultados de la coevaluación para usuario Alumno

**Resultados:**

Opciones ▾

Coevaluación: Iteración 0 (prototipo)

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Profesor: Sergio Ochoa

**¡No olvide revisar las sugerencias realizadas por los alumnos a sus compañeros Aquí !**
 Respondió coevaluación
  Respondió coevaluación, pero sin comentarios
  No respondió coevaluación

1.- Sustentabilidad		<a href="#">Descargar resultados del grupo</a>	<a href="#">Ver resultados</a>
Alumno		Nota final	
<input checked="" type="checkbox"/> Claudio Bravo		6.3	
<input checked="" type="checkbox"/> Arturo Vidal		6.1	
<input checked="" type="checkbox"/> Alexis Sánchez		6.4	
<input checked="" type="checkbox"/> Jorge Valdivia		6.1	
<input checked="" type="checkbox"/> Sebastián Ignacio Sánchez Ruiz		5.5	
<input checked="" type="checkbox"/> Gary Medel		6.1	
<input checked="" type="checkbox"/> Matias Fernandez		5.2	

Figura 23: Interfaz de resultados/resultados parciales de una coevaluación para el usuario Profesor

Pregunta	Claudio Bravo	Arturo Vidal	Alexis Sánchez	Jorge Valdivia	Sebastián Ignacio Sánchez Ruíz	Gary Medel	Matias Fernandez
Demuestra compromiso con el proyecto.	6.8	5.5	6.5	6	5	6	4.8
Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	6.3	7	6.8	6.8	6.3	6.5	6
Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	6.5	5	6.5	6	4.5	5.8	4.3
Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	6.5	6.3	6.5	6	5.3	6.3	4.5
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	6	5.8	6	5.8	5.8	6.3	5.5
La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	6	6.5	6.5	6.3	6	6	5.3
Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	6.3	5.5	5.8	5.5	5	5.8	5.3
Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	5.8	6.3	6.3	6.3	5.5	5.5	5.8
Fortalezas.	<input type="button" value="ver"/>						
Debilidades.	<input type="button" value="ver"/>						
<b>Promedio Ponderado Preguntas</b>	<b>6.3</b>	<b>6.1</b>	<b>6.4</b>	<b>6.1</b>	<b>5.5</b>	<b>6.1</b>	<b>5.2</b>

Figura 24: Interfaz de resultados por alumno del usuario Profesor

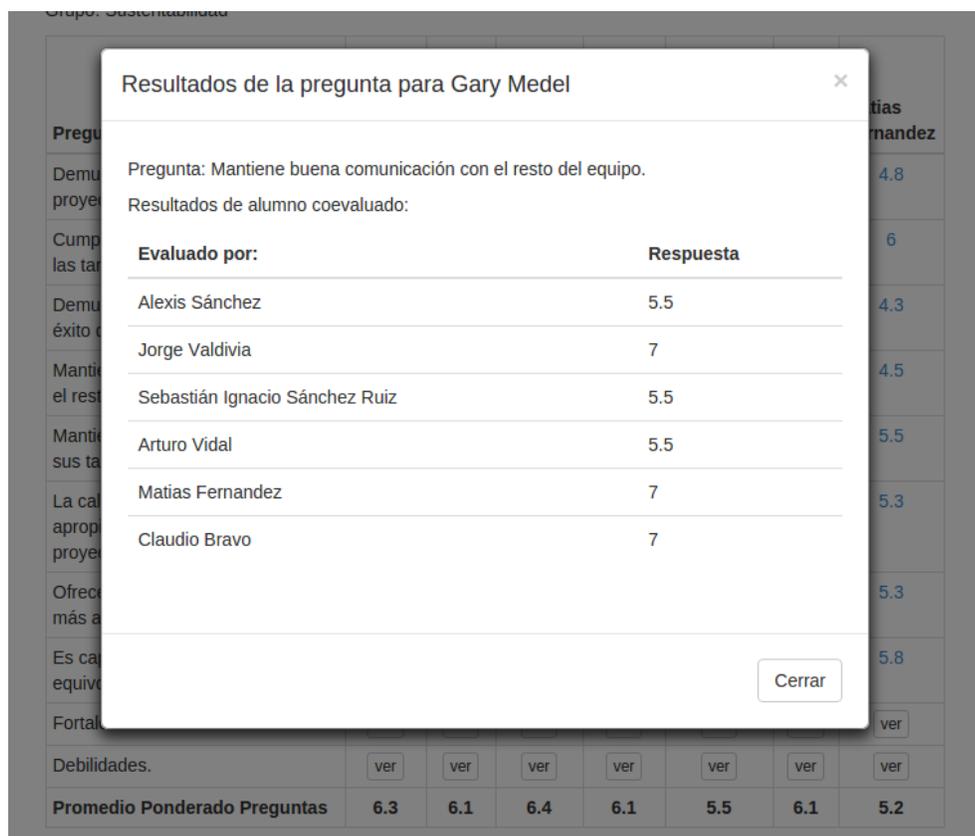


Figura 25: Ventana emergente con detalle de las evaluaciones recibidas por un alumno en un determinado ítem

### 4.3. Sistema de seguimiento

Para la implementación del sistema de seguimiento se hizo uso de gráficos. El motivo principal es que estos entregan una visión más clara y rápida acerca de los datos, permitiendo fácilmente visualizar el progreso de las evaluaciones de alumnos y grupos. Para crear todos estos gráficos se hizo uso de la herramienta Google Chart<sup>4</sup>.

Dado esto, se realizaron tres gráficos diferentes, de modo de entregar a los docentes distintas perspectivas y así permitir que estos puedan realizar diferentes análisis de las evaluaciones. Del mismo modo, los *alumnos* pueden visualizar sus notas y su progreso durante el semestre mediante estos mismos gráficos.

#### 4.3.1. Nueva interfaz

Para integrar los gráficos al sistema se desarrolló una nueva interfaz dedica exclusivamente a presentar dichos gráficos. Para esto se agregó un botón “Resumen” en los paneles de cursos en la sección de coevaluaciones (Figura 9), el cual permite, tanto a *profesores* como *alumnos*, ingresar a dicha interfaz. Ya dentro, y dependiendo del rol del usuario, se presentan los gráficos con los datos respectivos.

<sup>4</sup> Herramienta que permite realizar gráficos interactivos. Se caracteriza por su fácil uso y su capacidad de funcionar en diferentes formatos.

### 4.3.2. Primer gráfico

El primer gráfico presentado corresponde a un gráfico de líneas. Este tiene la finalidad de mostrar las notas obtenidas en cada dimensión, por equipos y alumnos, durante el semestre.

Para el caso de los usuarios con rol *alumno*, estos visualizan sus notas por dimensión y su promedio ponderado (Figura 26). Además, el gráfico incluye el promedio ponderado de las notas obtenidas por el equipo del alumno, de modo que éste pueda tener una comparación respecto a sus compañeros.

Por otro lado, para los usuarios con rol *profesor*, se incluyeron pestañas con los nombres de los diferentes equipos del curso. Al seleccionar una pestaña, se genera un panel con el nombre del equipo y sus integrantes, cada uno de estos acompañados con un checkbox (Figura 27). Al marcar el checkbox con el nombre de un equipo, inmediatamente se muestran en este primer gráfico el promedio de las notas de los integrantes por cada dimensión y el promedio ponderado del grupo, ambos, por cada coevaluación finalizada (Figura 28). Por otra parte, si se selecciona un alumno, en el gráfico se muestra el promedio del equipo del alumno, el promedio ponderado del alumno y la nota obtenida por este en cada dimensión, todos estos datos por cada coevaluación terminada (Figura 29).



Figura 26: Gráfico de notas por dimensión para usuario alumno

Notas de equipos y alumnos:

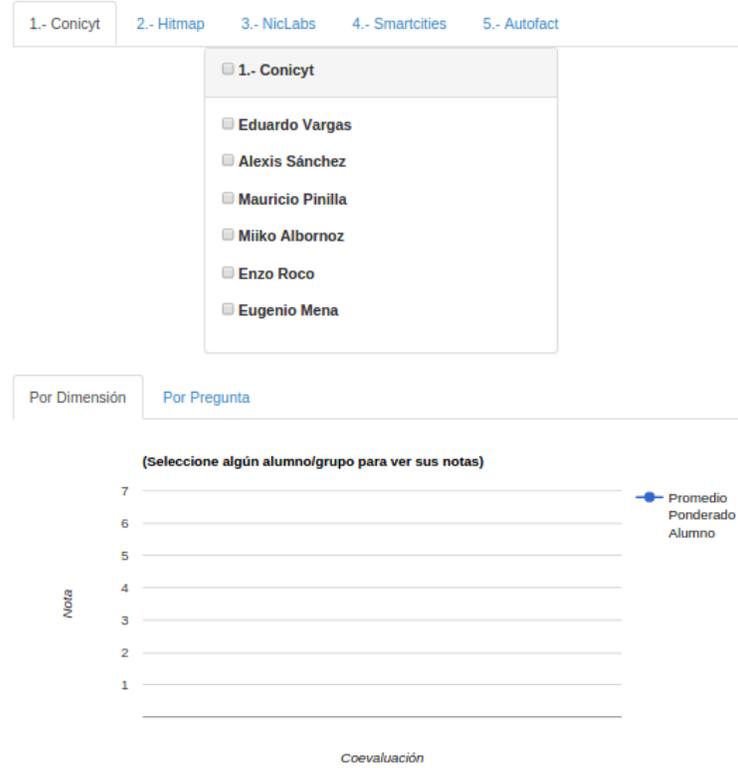


Figura 27: Ventanas con los diferentes equipos. En la figura se observa una ventana desplegada mostrando los integrantes del equipo respectivo

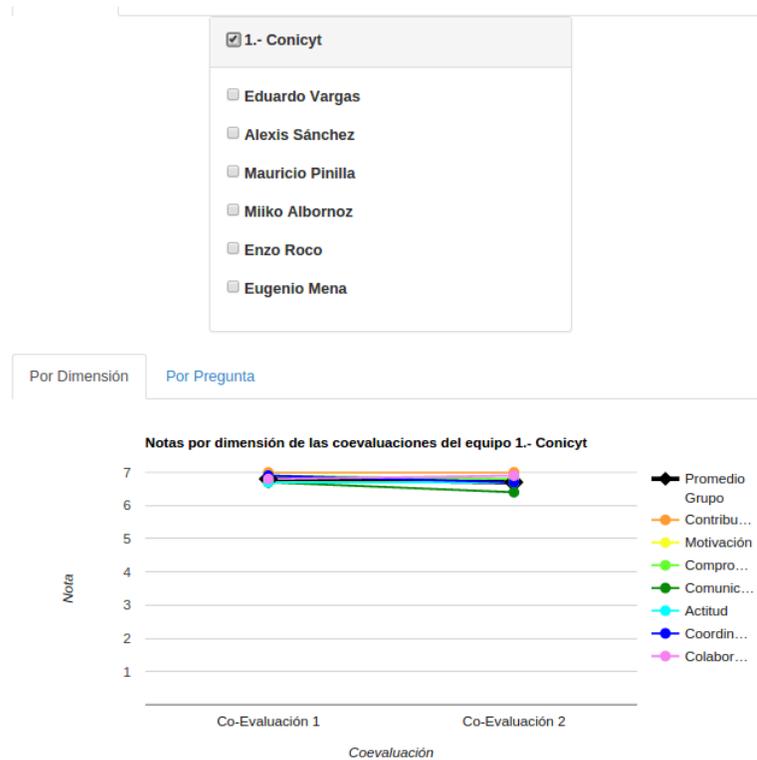


Figura 28: Gráfico de notas por dimensión de un equipo

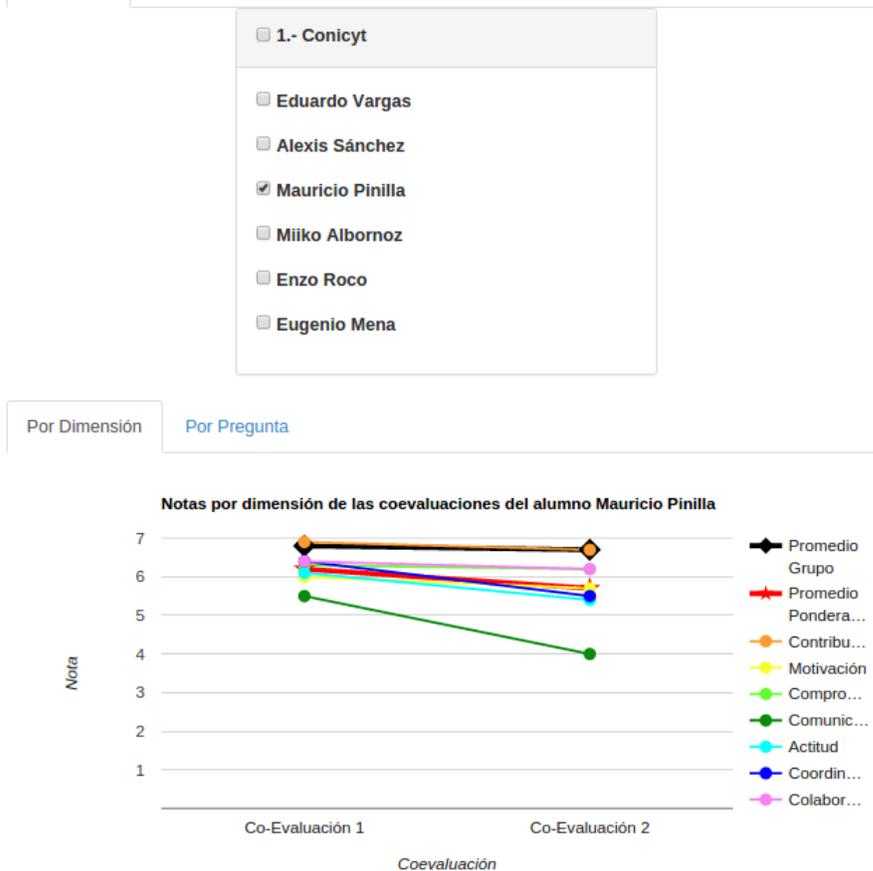


Figura 29: Gráfico de notas por dimensión de un alumno

Además, en caso que un *alumno* o *profesor* necesite saber el valor exacto de una nota, puede seleccionar un punto con el mouse, lo cual provoca que se muestre el valor específico asociado a dicho punto (Figura 30). También el gráfico entrega la opción de visualizar solamente algunas líneas de éste. Para eso, el usuario solamente debe desmarcar aquellas líneas que no desea ver (Figura 31), presionando su leyenda respectiva. Para volver a ver la línea simplemente la vuelve a marcar para visualización.

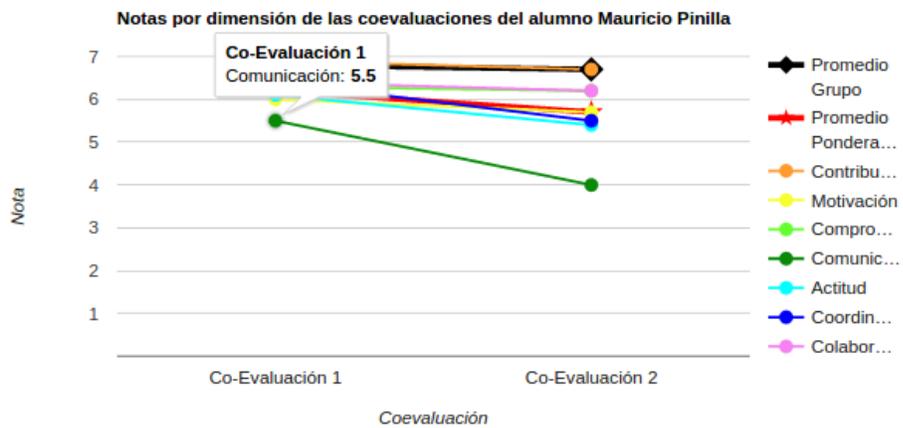


Figura 30: Rótulo que muestra la información exacta de un punto del gráfico

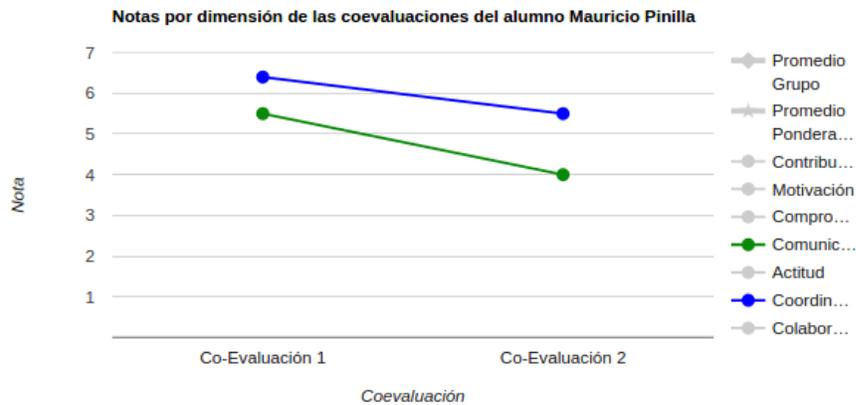


Figura 31: Gráfico mostrando solamente las líneas seleccionadas por el usuario

### 4.3.3. Segundo gráfico

El segundo gráfico creado corresponde, al igual que el anterior, a un gráfico de líneas. Sin embargo, a diferencia de éste, el segundo gráfico tiene el fin de mostrar las notas obtenidas en cada ítem de evaluación (el anterior presentaba las notas por cada dimensión), por los equipos y alumnos, durante el semestre.

Para el caso del usuario con rol *alumno*, éstos visualizan sus notas obtenidas en cada ítem y su promedio ponderado (Figura 32). Además, al igual que el primer gráfico, se incluye el promedio ponderado de las notas obtenidas por el equipo del alumno.

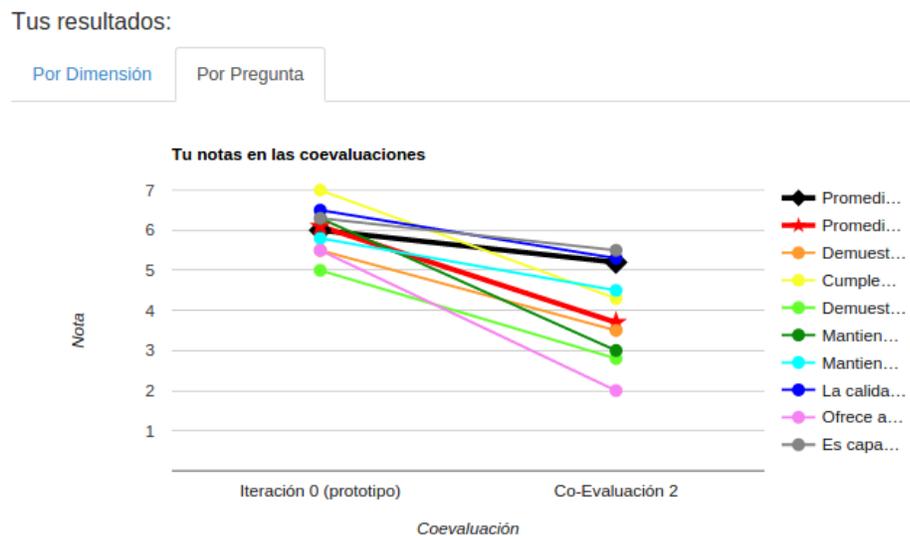


Figura 32: Gráfico con notas por ítem de evaluación presentado al usuario alumno

Por otra parte, para el usuario con rol *profesor*, se grafican los datos de un equipo o alumno dependiendo de cuál de estos se selecciona en el mismo panel usado para el primer gráfico. Es decir, al seleccionar un equipo o alumno en un panel de dichas pestañas, se grafica tanto el primer gráfico como el segundo, con

la información del alumno o del equipo seleccionado. Para este caso, cuando se selecciona un equipo, se presenta en este segundo gráfico, el promedio de las notas de los integrantes por cada ítem de evaluación y el promedio ponderado del grupo; ambos por cada coevaluación ya finalizada (Figura 33).



Figura 33: Gráfico de notas por ítem de evaluación de un equipo

Por otro lado, cuando se selecciona un alumno, se muestra el promedio del equipo del alumno, el promedio ponderado del alumno y la nota obtenida por este en cada ítem evaluado (Figura 34).

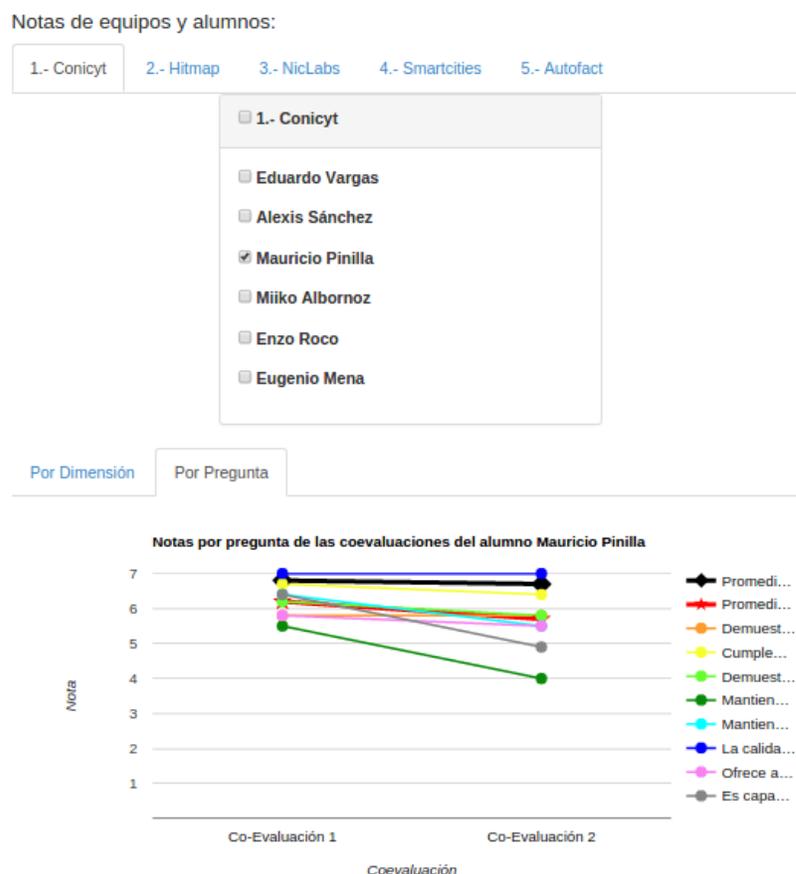


Figura 34: Gráfico de notas por ítem de evaluación de un determinado alumno

Al igual que el primer gráfico, en este segundo gráfico los usuarios pueden seleccionar un punto para ver el valor específico de alguna nota, así como pueden desmarcar en la leyenda aquellas notas que no deseen ver.

#### 4.3.4. Tercer gráfico

El tercer y último gráfico que se desarrolló corresponde a un gráfico de burbujas. Éste presenta la distribución de los promedios ponderados de los alumnos durante el semestre.

Para el caso del usuario con rol *profesor*, se presenta un panel con los nombres de los equipos. Aquí, dependiendo de cuál equipo selecciona el usuario, se despliega en el tercer gráfico la distribución de los promedios ponderados de los alumnos de dicho grupo en cada coevaluación (Figura 35). Cada burbuja del gráfico representa a un set de alumnos que poseen la misma nota, en donde, entre más grande sea ésta, más alumnos tiene el set.

El usuario tiene la posibilidad de seleccionar una de estas burbujas, lo que despliega información referente a la coevaluación que ella representa, el promedio ponderado de ese set de alumnos, el nombre y apellido de los alumnos que obtuvieron esa nota y por último la cantidad de alumnos en el set (Figura 36). Finalmente, el *profesor* tiene la opción de seleccionar “Todos los alumnos” en el panel, lo que muestra los promedios de todos los alumnos, sin distinción de equipo (Figura 37).

Distribución de notas:

Todos los alumnos

1.- Conicyt

2.- Hitmap

3.- NicLabs

4.- Smartcities

5.- Autofact

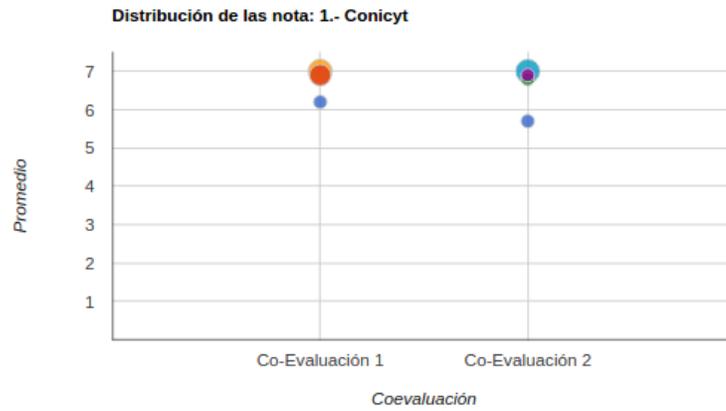


Figura 35: Gráfico de distribución de notas de un grupo

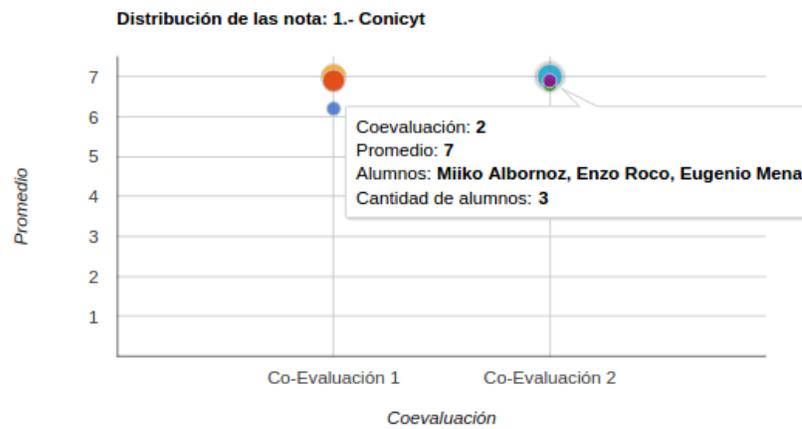


Figura 36: Rótulo mostrando detalles de la burbuja seleccionada

Distribución de notas:

- Todos los alumnos
- 1.- Conicyt
- 2.- Hitmap
- 3.- NicLabs
- 4.- Smartcities
- 5.- Autofact

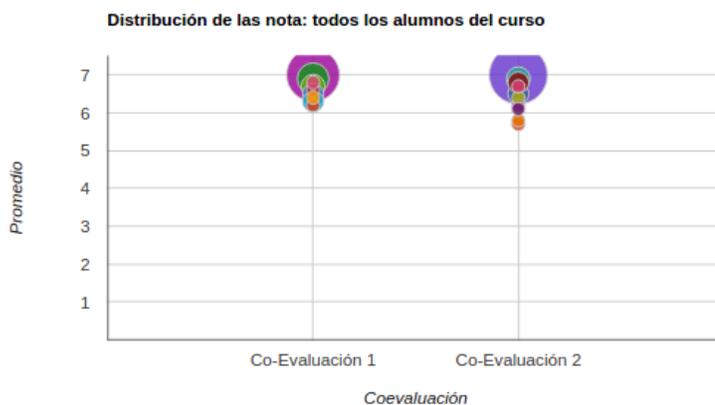


Figura 37: Gráfico de distribución de notas, mostrando las notas de todos los alumnos

Para el caso del usuario *alumno*, se presenta el gráfico con las mismas características que las del *profesor*, pero a diferencia de este, el usuario *alumno* solamente puede ver las notas de su equipo. Además, cuando el alumno selecciona alguna burbuja, éste no ve los nombres y apellidos de los alumnos que están en esa burbuja (Figura 38). Esto con el fin que el alumno sepa las notas que obtuvieron sus compañeros, pero sin el detalle de quien obtuvo qué nota.



en la Figura 40, se presenta un texto resaltado el cual recuerda al profesor que revise las sugerencias de los alumnos y le entrega el link para ingresar a dicho sistema.

11.- Escribe una sugerencia a cada miembro de tu equipo para ayudarlo a que mejore su trabajo en el proyecto.

**Claudio Bravo**

**Alexis Sánchez**

Figura 39: Sección del formulario para responder una coevaluación. Se muestra la última pregunta, la cual solicita una sugerencia para los compañeros de equipo del alumno que responde la coevaluación

## Resultados:

Coevaluación: Co-Evaluación 2

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Profesor: Sergio Ochoa

**¡No olvide revisar las sugerencias realizadas por los alumnos a sus compañeros Aquí !**

Respondió coevaluación 
  Respondió coevaluación, pero sin comentarios 
  No respondió coevaluación

1.- Selección [Descargar resultados del grupo](#) [Ver resultados](#)

Alumno	Nota final
<input checked="" type="checkbox"/> Mauricio Isla	5.3
<input checked="" type="checkbox"/> Fabián Orellana	3.7
<input checked="" type="checkbox"/> Gonzalo Jara	6.1
<input checked="" type="checkbox"/> Claudio Bravo	5.4
<input checked="" type="checkbox"/> Johnny Herrera	5.6
<input checked="" type="checkbox"/> Cristopher Toselli	5.1
<input checked="" type="checkbox"/> Mark González	5.1

Figura 40: Interfaz de resultados del usuario profesor. Se muestra en negrita el texto que recuerda al usuario revisar las sugerencias que los alumnos realizaron a sus pares

Una vez dentro de la aplicación, el profesor puede ver todas las sugerencias hechas por los alumnos en esa coevaluación (Figura 41). Para esto, las sugerencias se organizan en paneles de acuerdo al alumno al que van dirigidas.

Al expandir dicho panel, el profesor puede observar, entre otros, las sugerencias realizadas y el alumno que las realizó (Figura 42). Obviamente y como sistema de control, el usuario *profesor* puede modificar la sugerencia, ya sea para corregir errores ortográficos, hacerla más comprensible o cualquier cambio que este considere necesario. Además, cada sugerencia posee un campo “Aceptada”, el cual viene marcado por defecto. Este campo permite al profesor decidir si dicha sugerencia puede ser o no enviada al alumno respectivo. En caso que este decida que la sugerencia no debe ser enviada, por uno u otro motivo, simplemente debe desmarcar el casillero “Aceptada”. Como todo formulario, una vez realizado los cambios, el profesor debe guardar estos mediante el botón “Guardar cambios” ubicado al final de la interfaz (Figura 42). Por último, si una de las sugerencia ya fue enviada, ésta tendrá todos sus campos desactivados, tal cual como se muestra en la Figura 43.

The screenshot shows a web interface for 'Coevaluaciones'. At the top, there is a navigation bar with 'Coevaluaciones' highlighted in blue, and other links for 'Cursos', 'Sugerencias', and 'Sergio Ochoa'. Below the navigation bar, the main heading is 'Sugerencias de los alumnos'. Underneath, it specifies the course as 'Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015' and the coevaluation as 'Coevaluación: Co-Evaluación 2'. A block of instructions reads: 'Instrucciones: En esta pagina usted puede modificar las sugerencias que los alumnos envían a sus compañeros. Además, si considera que alguna de las sugerencias no debe ser enviada puede desmarcar el casillero 'Aceptada' de dicha sugerencia. Recuerde guardar los cambios una vez que realice las modificaciones.' Below the instructions is a list of six student suggestions, each in a light gray box with a dropdown arrow on the right. The suggestions are: 'Para: Mauricio Isla', 'Para: Fabián Orellana', 'Para: Gonzalo Jara', 'Para: Claudio Bravo', 'Para: Johnny Herrera', and 'Para: Mark González'. At the bottom of the list is a blue button labeled 'Guardar cambios'.

Figura 41: Interfaz que muestra las sugerencias que los alumnos realizaron

## Sugerencias de los alumnos

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Coevaluación: Co-Evaluación 2

**Instrucciones:** En esta pagina usted puede modificar las sugerencias que los alumnos envían a sus compañeros. Además, si considera que alguna de las sugerencias no debe ser enviada puede desmarcar el casillero 'Aceptada' de dicha sugerencia. Recuerde guardar los cambios una vez que realice las modificaciones.

Para: Mauricio Isla	▼	
Para: Fabián Orellana	▼	
Para: Gonzalo Jara	▼	
Para: Claudio Bravo	▼	
Para: Johnny Herrera	▼	
De	Sugerencia	Aceptada
Cristopher Toselli	No tengo nada que acotar, puesto que no sigo tan de cerca el trabajo de los desarrolladores. Esto podría cambiar si dieras más visibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
Mark González	Organizar mejor el tiempo con el resto de los integrantes del grupo para terminar los trabajos antes.	<input checked="" type="checkbox"/>
Para: Mark González	▼	

[Guardar cambios](#)

Figura 42: Imagen de un panel expandido de la interfaz que muestra las sugerencias de los alumnos

Para: Mauricio Isla	▼	
Para: Fabián Orellana	▼	
Para: Gonzalo Jara	▼	
Para: Claudio Bravo	▼	
Para: Johnny Herrera	▼	
Para: Mark González	▼	
De	Sugerencia	Aceptada
Mauricio Isla	Tener más iniciativa, ofrecerse más para otras tareas, comunicarse más con sus compañeros <i>Esta sugerencia ya fue enviada</i>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cristopher Toselli	Sería bueno que te integraras más al equipo, pues el resultado final depende de cuán juntos trabajemos entre nosotros. <i>Esta sugerencia ya fue enviada</i>	<input checked="" type="checkbox"/>

[Guardar cambios](#)

Figura 43: Interfaz de sugerencias de alumnos, indicando las sugerencias ya enviada

#### 4.4.2. Sugerencias del sistema

Las *sugerencias del sistema* corresponden a sugerencias creadas por el usuario *profesor* y que son utilizadas de manera global en todos los cursos. Estas sugerencias apuntan a solucionar problemas comunes que ocurren en los equipos de trabajo en un ambiente académico. Para esto, cada sugerencia es asociada a uno o más de los ítems evaluados, de modo que cuando algún alumno presenta malas evaluaciones en esos ítems, se le envía la sugerencia respectiva.

Para la administración de las sugerencias, sea creó una nueva sección “*Sugerencias*” (Figura 44), de uso exclusivo del usuario *profesor*. Aquí, dicho usuario puede realizar la administración de las sugerencias, ya sea para visualizar, crear, modificar o eliminar alguna.



The screenshot shows a web interface for managing suggestions. At the top, there is a navigation bar with 'Coevaluaciones', 'Cursos', 'Sugerencias', and 'Sergio Ochoa'. Below this, the section is titled 'Sugerencias estandar:' with the subtitle 'En orden decreciente de prioridad'. There are two buttons: 'Cambiar prioridades' and '+ Agregar Sugerencia'. The main content is a list of six suggestions, each with a dropdown arrow and an 'Acciones' button.

Sugerencia	Acciones
1-Mantén una buena coordinación con tus compañeros. Esto ayuda a reducir los retrasos y la realización de trabajo inútil (hora-hombre que van a la basura).	Acciones
1-Reúnete al menos una vez a la semana con todo tu equipo. Esto permitirá mantener una buena coordinación entre las tareas de todos los miembros.	Acciones
1-Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.	Acciones
1-Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	Acciones
2-Asegúrate que el resultado de tu trabajo sea bueno. Eso evita tener que hacer trabajo extra y caer en demoras innecesarias que perjudican al proyecto.	Acciones
2-Pon tu mayor esfuerzo en realizar bien las tareas que te son asignadas. Esta es la forma más directa que tienes de contribuir al éxito del proyecto.	Acciones

Figura 44: Nueva interfaz de Sugerencias del sistema

Para crear una sugerencia, el usuario debe ingresar a la interfaz de creación mediante el botón “*Agregar sugerencia*” ubicado en la sección “*Sugerencias*” (Figura 44). Una vez dentro, se presenta el formulario de ingreso de una sugerencia (Figura 45). Aquí, el profesor debe escribir la sugerencia respectiva, junto con la condición asociada a ésta. Esta última, como se mencionó anteriormente, corresponde a una nota asociada a uno o más de los ítems evaluados.

Para hacer esta asociación, el profesor debe escribir, en el campo de los ítems de evaluación respectivos, la nota bajo la cual un alumno se debe encontrar para recibir dicha sugerencia. En caso que una sugerencia solamente evalué algunos ítems, el resto de los campos no utilizados se dejan vacíos (Figura 46). Cabe destacar, que cuando se selecciona más de un ítem asociado a una sugerencia, el sistema realiza un “Y

lógico” para evaluar dicha condición. Es decir, si una sugerencia tiene 2 o más ítems asociados, el alumno debe estar en todos los ítems bajo la nota que señala la condición para poder recibir esa sugerencia.

## Crear sugerencia

**Instrucciones:** escriba una sugerencia y luego por cada pregunta señale la nota bajo la cual los alumnos deben estar en dicha pregunta para recibir esta sugerencia. Si la sugerencia no evalúa alguna pregunta deje el campo "Nota" respectivo en blanco.

Sugerencia

Enviar esta sugerencia si...

Pregunta	es menor a (s)	Nota
Demuestra compromiso con el proyecto.	≤	<input type="text"/>
Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	≤	<input type="text"/>
Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	≤	<input type="text"/>
Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	≤	<input type="text"/>
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	≤	<input type="text"/>
La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	≤	<input type="text"/>
Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	≤	<input type="text"/>
Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	≤	<input type="text"/>

Guardar

Figura 45: Formulario para crear una sugerencia del sistema

Enviar esta sugerencia si...

Pregunta	es menor a ( $\leq$ )	Nota
Demuestra compromiso con el proyecto.	$\leq$	<input type="text"/>
Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	$\leq$	<input type="text"/>
Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	$\leq$	<input type="text"/>
Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	$\leq$	<input type="text"/>
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	$\leq$	<input type="text" value="6.0"/>
La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	$\leq$	<input type="text"/>
Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	$\leq$	<input type="text"/>
Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	$\leq$	<input type="text"/>

Figura 46: Sección del formulario de creación de sugerencias del sistema

En la Figura 46 se muestra la forma de completar el formulario cuando la sugerencia solamente utiliza de condición una parte de los ítems de evaluación.

Para visualizar las sugerencias, simplemente se ingresa a la sección “Sugerencias”. Aquí, como se ve en la Figura 44, se muestra un listado con todas estas ordenadas de acuerdo a su prioridad. Al presionar alguna de ellas, se expande el panel con la información detallada de la sugerencia: el texto completo y las condiciones asociadas (Figura 47).

## Sugerencias estandar:

En orden decreciente de prioridad

🔄 Cambiar prioridades

+ Agregar Sugerencia

1-Mantén una buena coordinación con tus compañeros. Esto ayuda a reducir los retrasos y la realización de trabajo inútil (hora-hombre que van a la basura). ▼ Acciones ▾

1-Reúnete al menos una vez a la semana con todo tu equipo. Esto permitirá mantener una buena coordinación entre las tareas de todos los miembros. ▲ Acciones ▾

Esta sugerencia se envía si...

Pregunta	es menor a (≤)	Nota
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	≤	6,0

1-Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo. ▼ Acciones ▾

1-Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones. ▼ Acciones ▾

Figura 47: Interfaz de sugerencias del sistema en donde se muestra el detalle de una sugerencia

Para modificar una sugerencia, el usuario debe presionar el botón modificar, ubicado dentro del botón “Acciones” de alguna de las sugerencias listadas. Para borrar alguna sugerencia, simplemente se presiona el botón eliminar, ubicado en el mismo lugar que el anterior, y luego se confirma dicha eliminación (Figura 48).

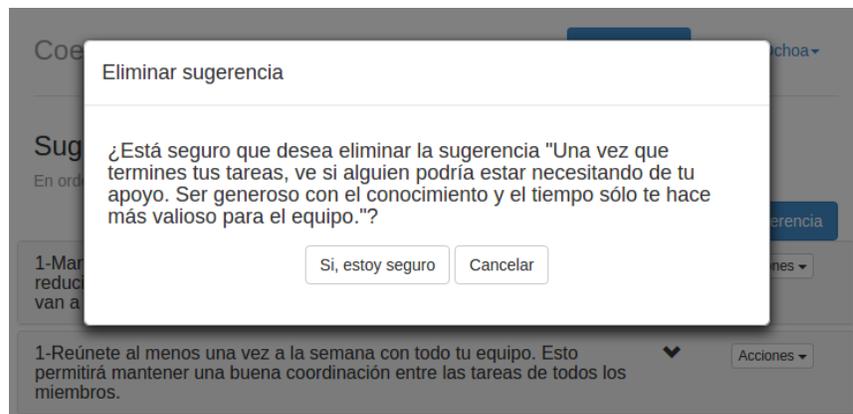


Figura 48: Ventana emergente solicitando confirmación para eliminar una sugerencia del sistema

#### 4.4.2.1. Prioridad de las sugerencias

Debido al gran número de *sugerencias del sistema* que el software puede almacenar, es claro que un alumno no podría recibir todas las sugerencias ingresadas. Dado esto, surge la necesidad de priorizar las sugerencias, de manera tal de enviar primero aquellas que han demostrado tener más éxito en cuanto a ayudar a los alumnos a subir sus calificaciones en los ítems a los cuales atacan.

Para esto se desarrolló el sistema de prioridades de las sugerencias. Este consiste en un número (la prioridad de la sugerencia) asociado a cada sugerencia, el cual, a mayor su valor, mayor es la prioridad. Dado esto, cuando una sugerencia es creada por el usuario *profesor*, ésta se inicia con valor de prioridad igual a 0. El valor de la prioridad de la sugerencia se almacena en la tabla *SugerenciaEstandar* en el campo *efectividad*.

Para saber la prioridad actual de las sugerencias, basta con ingresar a la sección "*Sugerencias*" (Figura 44). Aquí, como se mencionó anteriormente, se presentan todas las sugerencias en orden decreciente de prioridad, por eso al crear una sugerencia nueva ésta aparece al final de la lista. La prioridad de una sugerencia puede variar de 2 formas distintas: de forma automática y de forma manual.

La forma automática que tiene una sugerencia para aumentar o disminuir su prioridad, está dada por los resultados que ésta genera sobre los alumnos. Es decir, si la sugerencia genera mejoras en las notas de un determinado alumno, la sugerencia aumenta su prioridad. Por otro lado, si el alumno disminuye sus notas, entonces la sugerencia pierde prioridad. Para esto, y como se detalla en las siguientes secciones, el sistema automáticamente realiza esta labor de comparación de las notas y aumenta o disminuye la prioridad de las sugerencias respectivas.

La segunda forma que tiene una sugerencia de aumentar o disminuir su prioridad, es de forma manual. Para esto, el usuario *profesor* ingresa a la sección de cambio de prioridad mediante el botón "Cambiar prioridades" ubicado en la sección "*Sugerencias*" (Figura 44). Una vez dentro, se presentan al usuario todas las sugerencias, nuevamente ordenadas de forma decreciente según la prioridad (Figura 49). Aquí, mediante el uso de los botones "+" y "-", el usuario puede aumentar o disminuir respectivamente la prioridad de la sugerencia. Esto genera que automáticamente las sugerencias se reordenen de modo tal de mostrar el nuevo orden acorde al cambio de prioridad provocado (Figura 50).

## Modificar prioridades:

Sugerencias en orden decreciente de prioridad

Presione **+** para aumentar la prioridad de una sugerencia o **-** para disminuirla. En caso que las notas de un alumno le permitan recibir mas de una sugerencia, el sistema escogerá aquella con mayor prioridad.

1-Mantén una buena coordinación con tus compañeros. Esto ayuda a reducir los retrasos y la realización de trabajo inútil (hora-hombre que van a la basura).	-
1-Reúnete al menos una vez a la semana con todo tu equipo. Esto permitirá mantener una buena coordinación entre las tareas de todos los miembros.	+ -
1-Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.	+ -
1-Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	+ -
2-Asegúrate que el resultado de tu trabajo sea bueno. Eso evita tener que hacer trabajo extra y caer en demoras innecesarias que perjudican al proyecto.	+ -
2-Pon tu mayor esfuerzo en realizar bien las tareas que te son asignadas. Esta es la forma más directa que tienes de contribuir al éxito del proyecto.	+ -

Figura 49: Interfaz para modificar la prioridad de las sugerencias del sistema

## Modificar prioridades:

Sugerencias en orden decreciente de prioridad

Presione **+** para aumentar la prioridad de una sugerencia o **-** para disminuirla. En caso que las notas de un alumno le permitan recibir mas de una sugerencia, el sistema escogerá aquella con mayor prioridad.

1-Reúnete al menos una vez a la semana con todo tu equipo. Esto permitirá mantener una buena coordinación entre las tareas de todos los miembros.	-
2-Mantén una buena coordinación con tus compañeros. Esto ayuda a reducir los retrasos y la realización de trabajo inútil (hora-hombre que van a la basura).	+ -
2-Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.	+ -
2-Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	+ -
3-Asegúrate que el resultado de tu trabajo sea bueno. Eso evita tener que hacer trabajo extra y caer en demoras innecesarias que perjudican al proyecto.	+ -
3-Pon tu mayor esfuerzo en realizar bien las tareas que te son asignadas. Esta es la forma más directa que tienes de contribuir al éxito del proyecto.	+ -

Figura 50: Reordenamiento de las sugerencias de la Figura 49 luego de presionar el botón + de la sugerencia "Reúnete al menos una vez..."

### 4.4.3. Envío de sugerencias y cambio de prioridad

Para realizar el envío de sugerencia a los alumnos y la modificación de la prioridad de éstas, se desarrolló un script. Este, con el uso del Cron de Unix, se ejecuta una vez a la semana (para este caso los lunes a las 12:00 PM). A continuación, se presenta el detalle de las actividades realizadas en cada ejecución del script.

#### 4.4.3.1. Modificación de las prioridades

El primer proceso que realiza el script es modificar las prioridades de las *sugerencias del sistema*. Para esto y haciendo uso del log file de *sugerencias del sistema* (más detalles en la siguiente sección), se buscan las instancias de envío de dichas sugerencias que no han pasado antes por este proceso. Por cada una de éstas, se verifica si existe una nueva coevaluación posterior a en la cual se envió la sugerencia. Si existe dicha coevaluación, el sistema verifica las notas que ese alumno obtuvo en los ítems que la sugerencia evalúa, tanto en la coevaluación en la que se envió la sugerencia, como en la próxima coevaluación realizada. Así se determina si el alumno aumentó o disminuyó sus notas en esos ítems.

Si en la última coevaluación, en los ítems que la condición evalúa, el alumno aumentó sus calificaciones en comparación a la coevaluación anterior, entonces esa sugerencia aumenta en 1 su prioridad. Si existe al menos un ítem de estos, en los cuales el alumno no aumentó su nota, entonces la prioridad de dicha sugerencia disminuye en 1, siempre y cuando esta sea mayor a 0. Esta labor se repite por cada instancia de las *sugerencias del sistema* enviadas, y que en ejecuciones anteriores del script no han sido sometidas a este mismo proceso.

#### 4.4.3.2. Envío de sugerencias

La segunda labor del script es enviar las sugerencias. Para esto el sistema realiza el envío de dos sugerencias al alumno, por cada curso en el cual éste participa. Es decir, un alumno que está en dos cursos podría recibir como máximo cuatro sugerencias, en dos emails distintos cada vez que se ejecuta el script. Para esto el sistema tiene dos opciones al momento de enviar sugerencias: enviar *sugerencias de alumnos* o *sugerencias del sistema*.

El sistema está diseñado de forma tal que éste siempre prioriza el envío de sugerencias de alumnos. Esto en base a que como se señaló anteriormente, las sugerencias realizadas por los pares presentan de manera más cercana y precisa los aspectos en los cuales el alumno debe mejorar. Para esto, el script realiza los siguientes pasos por cada alumno de cada curso en donde existe una coevaluación finalizada:

- 1- En caso que el alumno haya recibido sugerencia por parte de sus pares (*sugerencias de alumnos*), el sistema le envía un correo electrónico con dos de éstas (Figura 51). Si solamente existe una sugerencia, entonces le envía solamente esa. Una vez se envían las sugerencias, el sistema realiza el registro de esto en el log file de *sugerencias de alumnos* de modo de no volver a enviar esa sugerencia al alumno. El log file de *sugerencias de alumnos* es un sistema aparte del log file de *sugerencias del sistema*.

Estimado(a) Johnny,  
Luego del análisis de los resultados que obtuviste en la coevaluación "Co-Evaluación 2" del curso CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015, y con la finalidad de que mejores el trabajo en el proyecto, así como tus calificaciones, tus compañeros de equipo te sugieren lo siguiente:

---

Organizar mejor el tiempo con el resto de los integrantes del grupo para terminar los trabajos antes.

---

No tengo nada que acotar, puesto que no sigo tan de cerca el trabajo de los desarrolladores. Esto podría cambiar si dieras más visibilidad de las cosas que estas haciendo.

---

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

<http://coevaluaciones.dcc.uchile.cl>

Figura 51: Correo recibido por un alumno con sugerencias de sus pares

- 2- En caso que no existan *sugerencia de alumnos* o que éstas ya se hayan enviado en ejecuciones anteriores del script, entonces se comienzan a enviar *sugerencias del sistema*. Para esto, se verifica si las notas del alumno en la última coevaluación del curso cumplen la condición de alguna *sugerencia del sistema*. Para esto, el orden de verificación de las sugerencias es acorde a su prioridad. Una vez que el sistema encuentra dos sugerencias para las cuales el alumno cumple sus condiciones, le envía dichas sugerencias (Figura 52). Al igual que con las *sugerencias de alumnos*, si solamente se encuentra una sugerencia, entonces se envía dicha sugerencia. En caso que el alumno no cumpla la condición de ninguna sugerencia, entonces no se envían sugerencias a ese alumno.

Estimado(a) Fabián,  
Luego del análisis de los resultados que obtuviste en la coevaluación "Co-Evaluación 2" del curso CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015, y con la finalidad de ayudarte a mejorar el trabajo en el proyecto, así como tus calificaciones, el sistema te sugiere para esta semana que:

---

Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.

---

Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.

---

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

<http://coevaluaciones.dcc.uchile.cl>

Figura 52: Correo recibido por un alumno con sugerencias del sistema

Si se enviaron *sugerencias del sistema*, éstas se registran en el log file de *sugerencias del sistema*. La información de dicho log incluye el alumno al cual se envía la sugerencia, la coevaluación desde la cual se obtienen las notas de los ítems, la fecha de envío de la sugerencia y un campo especial que permite determinar si esta instancia del log ya fue usada para modificar la prioridad de la sugerencia (explicado en la sección anterior).

#### 4.4.4. Interfaces para visualizar sugerencias enviadas

Para que el usuario *profesor* pueda visualizar qué *sugerencias del sistema* y *de alumnos* se enviaron a los alumnos en las diferentes coevaluaciones, se desarrollaron dos interfaces distintas. A la primera se accede a través del panel de la coevaluación respectiva (de la cual se quieren ver las sugerencias enviadas). Aquí,

en el botón “Acciones” se encuentra la opción “Ver Sugerencias Enviadas”, la cual conduce a la interfaz deseada (Figura 53). En esta, como se aprecia en la Figura 54, se presentan paneles con los nombres de los alumnos del curso, donde al expandirlos se muestran las sugerencias enviadas a ese alumno (Figura 55). Cada sugerencia presenta el detalle de ésta, en donde se muestra el texto de la sugerencia enviada, el tipo de sugerencia, ya sea si es alumno o del sistema y la fecha de envío. Las sugerencias en cada panel se ordenan de forma decreciente de acuerdo a la fecha de envío.

### Coevaluaciones:



Figura 53: Botón "Acciones" de una coevaluación mostrando las diferentes acciones disponibles

## Coevaluaciones

Coevaluaciones

Cursos

Sugerencias

Sergio Ochoa

## Sugerencias Enviadas

**Curso:** CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

**Coevaluación:** Co-Evaluación 2

Sugerencias enviadas a: Fabián Orellana	▼
Sugerencias enviadas a: Claudio Bravo	▼
Sugerencias enviadas a: Mauricio Isla	▼
Sugerencias enviadas a: Johnny Herrera	▼
Sugerencias enviadas a: Gonzalo Jara	▼
Sugerencias enviadas a: Christopher Toselli	▼
Sugerencias enviadas a: Mark González	▼

Figura 54: Interfaz que muestra todas las sugerencias enviadas en una coevaluación

## Sugerencias Enviadas

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Coevaluacion: Co-Evaluación 2

Sugerencias enviadas a: Fabián Orellana		
Sugerencias enviadas a: Claudio Bravo		
Sugerencia	Tipo de sugerencia	Fecha de envío
Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12
Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12
Reúnete al menos una vez a la semana con todo tu equipo. Esto permitirá mantener una buena coordinación entre las tareas de todos los miembros.	Del Sistema	23 de Noviembre de 2015 a las 12:00
Mantén una buena coordinación con tus compañeros. Esto ayuda a reducir los retrasos y la realización de trabajo inútil (hora-hombre que van a la basura).	Del Sistema	23 de Noviembre de 2015 a las 12:00
Aumenta tu compromiso con el equipo. Recuerda que cumples un rol importante y tu labor impacta en la de tus compañeros.	Del Sistema	16 de Noviembre de 2015 a las 12:00
Aumenta tu compromiso con el proyecto. Recuerda que el proyecto tendrá éxito sólo si todos aportan su parte.	Del Sistema	16 de Noviembre de 2015 a las 12:00
Ni idea. Todos parecen contentos con tu trabajo, del cual yo apenas me entero pq estoy en otra area.	De compañero de equipo	9 de Noviembre de 2015 a las 13:07

Figura 55: Panel expandido mostrando las sugerencias enviadas a un alumno durante una coevaluación específica

El segundo método para ver las sugerencias enviadas, se encuentra en el botón “Sugerencias Enviadas” ubicado en el panel del curso, de la sección “Coevaluaciones” (Figura 56). Aquí, al ingresar, se presentan todas las sugerencias enviadas, pero a diferencia del método anterior, que se mostraban para una coevaluación en específico, se muestran las enviadas en todas las coevaluaciones del curso. Para esto las sugerencias se muestran en una tabla única, de forma decreciente respecto a la fecha de envío de esta. Además, se muestra la información del alumno al cual se envió la sugerencia, el texto de esta, el tipo de sugerencia (del sistema o de alumno), la coevaluación en la cual se envió y la fecha de envío (Figura 57).

## Coevaluaciones:

+ Agregar Coevaluación

2015 ▲

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015 ▼

Resultados ▾ | Resumen | Sugerencias enviadas

CC5402 Proyecto de Software-1, Primavera 2015 ▼

Resultados ▾ | Resumen | Sugerencias enviadas

Figura 56: Interfaz Coevaluaciones del usuario profesor

## Sugerencias Enviadas

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Destinatario	Sugerencia	Coevaluación	Tipo de sugerencia	Fecha de envío
Mark González	Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	Co-Evaluación 2	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12
Mark González	Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el conocimiento y el tiempo sólo te hace más valioso para el equipo.	Co-Evaluación 2	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12
Cristopher Toselli	Si vez a un compañero complicado con sus labores, ayúdalo. Intercambiar ideas y opiniones no debería quitarte mucho tiempo, y usualmente ayuda a destrabar situaciones.	Co-Evaluación 2	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12
Cristopher Toselli	Una vez que termines tus tareas, ve si alguien podría estar necesitando de tu apoyo. Ser generoso con el	Co-Evaluación 2	Del Sistema	28 de Noviembre de 2015 a las 18:12

Figura 57: Interfaz que muestra las sugerencias, del sistema y de alumnos, enviadas a los estudiantes durante todas las coevaluaciones del curso

## 4.5. Nuevo rol de usuario: Ayudante

Debido a que por lo general los ayudantes de los cursos son quienes se encargan de crear y publicar las coevaluaciones, el rol *Ayudante* contempla los mismos permisos que el rol *profesor*. Dado esto, si bien se podría considerar como un camino más simple el que en el sistema los ayudantes tuviesen una cuenta con rol *profesor*, es necesario crear este nuevo rol *ayudante* principalmente por tres motivos:

- El sistema en métodos específicos hace distinción de los usuarios. Por ejemplo, en algunas interfaces el sistema señala quienes son los profesores y quienes los ayudantes.
- Esta herramienta busca ser un sistema robusto a modo tal de que si en algún momento se desean realizar modificaciones en éste, éstas se realicen de forma simple sin perjudicar el funcionamiento del resto del sistema. Esto implica que tener en el sistema profesores y ayudantes bajo un mismo rol *profesor* conllevaría generar un alto nivel de complejidad para extensiones futuras que pueda sufrir esta herramienta.
- Si en algún momento se desean suprimir ciertos permisos de los usuarios *ayudantes*, el tener a profesores y ayudantes en un mismo rol implicaría que esta labor no se podría realizar, a menos que se hiciera un proceso de reingeniería en el sistema.

Este nuevo rol implica que todos y cada uno de los sistemas anteriormente presentados y que se señalaron como exclusivos del usuario *profesor*, también son accesibles por el usuario con rol *ayudante*. Dado esto, para la implementación de este rol en el sistema, se realizaron dos cambios importantes.

El primero contempló la unificación de métodos. Esto basado en el error que se presenta en el último punto de la sección “Limitaciones de la solución actual”. Como se señala ahí, *profesor* y *alumno* presentan funciones distintas para acceder a ciertas interfaces a la cuales ambos tienen autorización de ingresar. Esto implicaba que agregar este nuevo rol conllevaría crear una nueva función, lo que generaba una gran restricción en el sistema. Esta restricción conlleva a su vez que un usuario con rol *ayudante* en un determinado curso, no puede acceder a esa interfaz como usuario *alumno*. Por ejemplo, consideremos un usuario con rol *ayudante* en el Curso 1 y *alumno* en el Curso 2.

En la Figura 53 se presenta la sección “Coevaluaciones” del rol *profesor*, que como dijimos anteriormente será lo mismo que verá el rol *ayudante*. Con esto, el usuario no podría nunca responder alguna coevaluación del Curso 2 en el cual es alumno, ya que todos los links de esa página los genera el método asociado al rol *profesor/ayudante* (que es el rango más alto del usuario). Cuando hay una coevaluación activa, el *alumno* ve el botón “responder coevaluación” o “cambiar respuestas” (Figura 58), en cambio *profesor/ayudante* ven “ver resultados parciales”. Es más, incluso los links demostraban esta diferencia, ya que el link de esa sección para el *profesor* era “/coevaluaciones/profesor”, en cambio el del alumno era “/coevaluaciones/alumno”.

## Coevaluaciones:

2015

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Resultados Resumen

Co-Evaluación 2	Respondida	Iteración 0 (prototipo)	Finalizada
Fecha Publicación	05 Nov	Fecha Publicación	07 Oct
Fecha Límite	30 Nov 23:59	Fecha Límite	14 Oct 23:59
Cambiar Respuestas		Resultados	

Figura 58: Interfaz "Coevaluaciones" de un usuario con rol alumno

Dado esto, se unificaron métodos y templates de todas las funciones en las cuales tienen accesos todos los roles. Específicamente las funciones que permiten el ingreso a las secciones "Cursos" y "Coevaluaciones". Con este cambio, un usuario, como el del ejemplo anterior, puede ingresar sin problemas y ser a la vez *alumno* en un curso y *ayudante/profesor* en otro.

El segundo cambio relevante que se realizó, corresponde a la modificación de los permisos para acceder a los diferentes métodos. El problema que genera este cambio se presenta en el penúltimo punto de la sección "Limitaciones de la solución anterior". Como se indica allí los dos módulos lógicos en los que se divide el código del software, "Cursos" y "Coevaluaciones", dan autorización de ingreso a sus métodos mediante diferentes sistemas de permiso.

Para dar solución a esto, se creó un único sistema de permisos, basado en el sistema de roles de *Django Authentication System*. Esto, en base a que *profesor* y *ayudante* son del mismo rango, y *alumno* representa un usuario con menos permisos. Así se permitió que todo el sistema funcione de manera consistente, con un único sistema de permisos.

#### 4.5.1. Asignar y crear ayudante

Para asignar un ayudante a un determinado curso, se debe ingresar a la interfaz de creación/modificación de un curso (Figura 59). Aquí si el usuario que se desea agregar como ayudante, ya tiene una cuenta con ese rol, entonces el nombre de éste aparecerá en la sección "Ayudantes" mostrado en el formulario de la Figura 59.

En caso que el usuario no tenga aun ese rol, entonces se debe ingresar a la interfaz de asignación del rol *ayudante*, mediante el botón "Crear ayudante" de la misma figura. Dentro de ésta, se presenta el

formulario con los nombres de todos los actuales usuarios del sistema que no tiene rol *ayudante* (Figura 60).

Si el usuario ya tiene una cuenta, basta con buscar su nombre en dicha lista y crear el ayudante con el botón “Crear”. En caso que el usuario no tenga cuenta en el sistema, entonces se debe ingresar al link “Aquí” junto al texto en negrita ubicando en la interfaz de la Figura 60. Aquí, se solicitan los datos básicos del usuario, los cuales se deben completar (Figura 61).

Una vez hecho esto, al presionar el botón crear y como se señala en el texto inferior de la Figura 61, al crear la cuenta del ayudante, se envía un correo electrónico a la cuenta de éste. En ese correo (Figura 62), se le indicia que se ha creado una nueva cuenta y que debe ingresar a los links indicados de modo de modificar su contraseña.

## Crear Curso

**Profesores**

- Sergio Ochoa

**Ayudantes** [+ Crear Ayudante](#)

- Maira Marques

**Ramo**

CC5402 Proyecto de Software ▼

**Año**

2015 ▼

**Semestre**

Primavera ▼

**Seccion**

1

**Tipo**

Curso CON horas fijas de trabajo ▼

[Modificar](#)

Figura 59: Formulario para crear un curso

## Crear Ayudante

**User**

----- ▼

[Crear](#)

**!** Si el usuario que busca no se encuentra en la lista anterior, entonces debe crearlo ingresando [Aqui](#)

Figura 60: Formulario para crear ayudante a partir de un usuario ya existente

# Crear Ayudante

Rut (SIN puntos, CON guión)

Nombre propio

Apellidos

Dirección de correo electrónico

**ⓘ** Al presionar 'Crear' el sistema automáticamente le enviara un correo electrónico al usuario con las instrucciones para iniciar sesion.

Crear

Figura 61: Formulario para crear ayudante sin cuenta en el sistema

Estimado(a) Maira marques,

Se ha creado a tu nombre una cuenta con rol de Ayudante en el Sistema de coevaluaciones (<http://coevaluaciones.dcc.uchile.cl>). Porfavor ingresa en el siguiente link para acceder al sistema y modificar tu contraseña.

[Aquí](#)

Su nombre de usuario es el siguiente: maira

<http://coevaluaciones.dcc.uchile.cl>

Figura 62: Correo enviado al usuario cuando se le crea una cuenta nueva con rol de Ayudante

Una vez realizada cualquiera de estas opciones, el *ayudante* tendrá acceso a todo el sistema, acorde a los permisos asignados.

## 4.6. Cambios menores

Como se mencionó anteriormente, en esta sección se presentan modificaciones, que si bien son pequeñas, vale la pena mencionarlas de modo de dejar un registro de éstas.

### 4.6.1. Finalización de una coevaluación

El sistema legado contemplaba que una vez que una coevaluación finalizaba, los alumnos del curso podían quedar en dos estados dentro de ésta: *respondió la coevaluación* o *no respondió la coevaluación*. Esto permitía, al profesor del curso saber de manera rápida y simple qué alumnos respondieron la coevaluación.

Sin embargo, con esto el profesor no podía saber de forma rápida, qué alumnos respondieron los ítems de opinión (ítems 9 y 10), ya que éstos no son obligatorios. Para dar solución a eso, en el nuevo sistema se modificaron los estados, para dar paso a tres estados nuevos (Figura 63): *respondió coevaluación*, *respondió coevaluación pero sin comentarios* y *no respondió coevaluación*. Dado estos nuevos estados, un alumno que respondió la coevaluación pero no respondió ningún ítem de opinión (*preguntas de opinión*), queda asignado al estado *respondió coevaluación pero sin comentarios*. En el otro caso, si el menos realizó un comentario, entonces su estado será *respondió coevaluación*.

Respondió coevaluación
  Respondió coevaluación, pero sin comentarios
  No respondió coevaluación

1.- Selección		<a href="#">Descargar resultados del grupo</a> <a href="#">Ver resultados</a>
Alumno		Nota final
<input checked="" type="checkbox"/> Mauricio Isla		5.3
<input checked="" type="checkbox"/> Fabián Orellana		3.7
<input checked="" type="checkbox"/> Gonzalo Jara		6.1
<input checked="" type="checkbox"/> Claudio Bravo		5.4
<input checked="" type="checkbox"/> Johnny Herrera		5.6
<input checked="" type="checkbox"/> Cristopher Toselli		5.1

Figura 63: Ejemplo de los nuevos estados de los alumnos una vez finalizada la coevaluación

#### 4.6.2. Envío de resultados

Para la nueva aplicación se desarrolló un mecanismo que permite enviar, a través de correo electrónico, sus resultados a los alumnos. Esta acción la pueden realizar profesores o ayudantes del curso mediante el botón “Enviar resultados a alumnos” del menú “Opciones”, el cual aparece en la interfaz de resultados de la coevaluación (Figura 64). En el correo se envía los siguientes resultados que el alumno obtuvo en la coevaluación respectiva (Figura 65):

- Promedio por ítem.
- Promedio final ponderado.
- Promedio por ítem de su equipo.
- Promedio final ponderado de su equipo.
- Sus fortalezas (ítem 9).
- Sus debilidades (ítem 10).

## Resultados:

Coevaluación: Co-Evaluación 2

Curso: CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

Profesor: Sergio Ochoa

¡No olvide revisar las sugerencias realizadas por los alumnos a sus compañeros **Aquí!**

Opciones ▾

Descargar resultados

Enviar resultados a alumnos

Respondió coevaluación  Respondió coevaluación, pero sin comentarios  No respondió coevaluación

1.- Selección

Descargar resultados del grupo

Ver resultados

Alumno	Nota final
<input checked="" type="checkbox"/> Mauricio Isla	5.3
<input checked="" type="checkbox"/> Fabián Orellana	3.7
<input checked="" type="checkbox"/> Gonzalo Jara	6.1
<input checked="" type="checkbox"/> Claudio Bravo	5.4
<input checked="" type="checkbox"/> Johnny Herrera	5.6
<input checked="" type="checkbox"/> Cristopher Toselli	5.1

Figura 64: Botón para enviar resultados a los alumnos

Estimado(a) Fabián Orellana,

Tus resultados en la coevaluación "Co-Evaluación 2" del curso CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015 fueron los siguientes:

Pregunta	Tu nota	Promedio de tu equipo
Demuestra compromiso con el proyecto.	3.5	5.2
Cumple de manera adecuada con las tareas que le son asignadas.	4.3	5.5
Demuestra iniciativa para lograr el éxito del proyecto.	2.8	4.9
Mantiene buena comunicación con el resto del equipo.	3	5.1
Mantiene buena coordinación entre sus tareas y las de sus pares.	4.5	5.4
La calidad de su trabajo es la apropiada para lograr el éxito del proyecto.	5.3	5.4
Ofrece apoyo en las tareas que van más allá del rol asignado.	2	4.6
Es capaz de admitir sus equivocaciones y recibir críticas.	5.5	5.5
<b>Nota Final Ponderada</b>	<b>3.7</b>	<b>5.2</b>

Fortalezas.
Lo desconosco.
Se preocupa de terminar sus trabajos.
Domina su área con buenas prácticas

Debilidades.
Mala comunicación con el equipo
Los trabajos los termina muy cerca de la fecha de entrega.
Perfil muy bajo.

Figura 65: Correo electrónico enviado a un alumno con sus resultados

### 4.6.3. Notificación de cierre

Ya que por lo general el periodo para responder la coevaluación que tienen los alumnos es largo (3-5 días), se desarrolló un mecanismo que una vez terminado este periodo envía un correo a profesores y ayudantes

del curso. En éste se informa al equipo docente que el periodo para responder la coevaluación está cerrado, y les recuerda que envíen los resultados a los alumnos mediante la herramienta presentada en la sección anterior (Figura 66).

Estimado(a) Sergio,

Le informamos que el periodo para responder la coevaluación "iteracion 4" del curso CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015 ha finalizado.

**¡RECUERDE QUE DEBE NOTIFICAR A LOS ESTUDIANTES PARA QUE PUEDAN VER LA COEVALUACIÓN!**

Para ver los resultados de la coevaluación ingrese [Aquí](#).

CC5401 Ingeniería de Software II-1, Primavera 2015

<http://coevaluaciones.dcc.uchile.cl>

*Figura 66: Ejemplo de correo enviado a un docente para notificarle el término del periodo para responder la coevaluación*

## 5. Evaluación, conclusiones y trabajo futuro

### 5.1. Evaluación de la solución

Para la evaluación del sistema se realizaron pruebas durante la fase de desarrollo, y también sobre el producto final. Éstas se desarrollaron en los cursos CC5401 Ingeniería de Software II y CC5402 Proyecto de Software durante el semestre Primavera del año 2015. Los cursos estaban compuestos por 7 y 29 alumnos respectivamente, para los cuales se formó 1 equipo para el primer curso y 5 equipos para el segundo.

Las pruebas consistieron en realizar todo el proceso de coevaluación, verificando que una vez cerrado cada proceso los usuarios tuviesen acceso a ver mediante los gráficos el progreso de sus notas. Además, se verificó el funcionamiento del sistema de sugerencias, de modo tal de comprobar el correcto envío de sugerencias a los alumnos desalineados. También se hizo uso del nuevo rol de *ayudante*, para lo cual se creó una cuenta con dicho rol que utilizó la ayudante de los ramos mencionados. La ayudante de ambos ramos era la misma persona, por ende solamente se utilizó una cuenta de ayudante.

Todas estas pruebas se completaron con éxito, logrando 0 incidentes. Los alumnos lograron responder y ver sus resultados sin problemas. Por otro lado, la ayudante logró realizar todas sus labores (crear coevaluaciones, publicarlas, ver resultados, entre otras) sin dificultades. Esto a su vez permitió que el profesor pudiese tener una cuenta privada, ya no compartida con el ayudante.

Por otra parte, las pruebas realizadas durante la fase de desarrollo permitieron detectar necesidades para mejorar la robustez del sistema. Es así como todas las funcionalidades de la sección "*Cambios menores*" corresponden a funcionalidades que surgieron durante el uso del sistema en dicha fase por parte de profesores y ayudantes.

En cuanto a la evaluación del sistema realizada por el profesor, en base a la usabilidad, utilidad y funcionalidad del sistema, éste indicó lo siguiente:

- Usabilidad: Alta  
Justificación: El menú de la aplicación y el acceso a los servicios es intuitivo. Sin embargo, la estética de la aplicación Web podría mejorarse aplicando un poco de diseño.
- Utilidad: Muy alta  
Justificación: La aplicación Web hace que el procesamiento de datos de las coevaluaciones se vuelva fácil y rápido. Este procesamiento, se hacía de forma manual porque era difícil de realizar de otra manera, y por lo tanto era lento y sujeto a errores. La automatización lograda en el procesamiento de información ha hecho que el mecanismo de coevaluación y de entrega de feedback a los alumnos, sea ahora rápido y requiera poco esfuerzo. Esto incrementa la utilidad del método de coevaluación.
- Funcionalidad: Muy buena  
Justificación: Creo que todos los servicios requeridos por el instructor de un curso están cubiertos por la aplicación. De hecho un aspecto destacable es la proactividad del software, ya que envía notificaciones que facilitan el hecho de tomar acción cuando es requerido.

Por otro lado, la ayudante del curso evaluó el sistema de forma positiva, señalando que funciona muy bien y de manera estable. Además mencionó lo fácil que es crear una coevaluación. En cuanto a la usabilidad, destacó la mejora en cuanto al sistema anterior, pues para ella ahora es más sencillo encontrar coevaluaciones y navegar por el sistema. En cuanto a otros aspectos positivos, destacó lo confiable del sistema y que la información se entrega de mejor forma.

En cuanto a los alumnos, usuarios de la aplicación, se realizó una encuesta en la fase final del sistema para obtener sus opiniones. En ésta se realizaron las siguientes preguntas:

- 1- ¿Qué le pareció el sistema?
- 2- La función de coevaluar ¿Se cumple?
- 3- ¿Qué le pareció la usabilidad del sistema?
- 4- ¿Qué aspectos positivos y negativos le encontró? ¿Qué se podría mejorar?

Las primeras tres preguntas correspondían a preguntas que se debían responder en base a alternativas. Mientras que la cuarta correspondía a una pregunta abierta.

Las respuestas obtenidas en la encuesta (ver Anexo D) permitieron ver que a la gran mayoría de los alumnos el sistema les pareció bueno, que cumple su labor de coevaluar y que tiene una buena usabilidad. En cuanto a los aspectos positivos los alumnos destacaron que el sistema funciona bien (sin fallas o errores), que es usable, intuitivo y que mantiene a los alumnos informados de las fechas de apertura y cierre de las coevaluaciones. En cuanto a los aspectos negativos, algunos estudiantes señalaron que no les gustaban los elementos colapsables usados en la interfaz donde se muestran los cursos y sus coevaluaciones (Figura 10). En relación a los aspectos que se podrían mejorar, indicaron que al momento de responder la coevaluación se podría señalar quién va a leer los ítems de opinión, para así saber qué decir y qué no, y a la vez mejorar la redacción. También indicaron que les gustaría que los ítems de opinión pudiesen ser ítems de múltiples alternativas para poder guiar la respuesta, ya que muchas veces no saben cómo calificar específicamente a un compañero, y el hecho de tener alternativas les ayudaba un poco a calificar al compañero en cuestión.

## 5.2. Conclusiones

El proceso de coevaluación permite detectar amenazas que pueden afectar el rendimiento de un equipo. Para esto, se hace necesario que los resultados se entreguen de forma rápida, de otro modo los datos obtenidos no serán de mucha utilidad. Para dar solución a esto, se desarrolló un sistema de coevaluaciones, el cual permitía realizar coevaluaciones de forma sencilla y que los resultados se obtuviesen de forma rápida.

Esta solución tenía los siguientes problemas:

- La información obtenida quedaba acotada a la coevaluación respectiva, impidiendo que equipo docente y estudiantes pudiesen realizar un seguimiento de la evolución de las notas.
- El cálculo de la nota final de cada alumno se realizaba de forma que ésta no reflejaba el real aporte que cada uno de ellos realizaba al grupo, lo que impedía que el equipo docente pudiese identificar deficiencias de forma fácil.

- Una vez detectada las amenazas que afectan al equipo, no se tomaban medidas conducentes a ayudar a aquellos miembros con problemas, de modo tal de ayudarlos a trabajar sus debilidades y mejorar su rendimiento.

En el presente trabajo de memoria, se realizó una reingeniería del sistema legado, con el fin de incorporar mecanismos para dar solución a estos problemas. Para eso, primero se modificó el instrumento de evaluación, de modo tal de generar uno nuevo, con ítems fijos obtenidos a partir de un estudio científico. Estos ítems, se centran en evaluar dimensiones específicas dentro del equipo de trabajo, con el fin de realizar un diagnóstico más acabado de lo que ocurre dentro del mismo.

En segundo término, se modificó la forma de cálculo de la nota final de cada alumno. Para esto el cálculo de la nota se puede basar en uno de dos tipos de ponderaciones diferentes, en donde cada una de éstas se centra en dar un mayor valor a una u otra dimensión. Esto basado en el formato del curso donde se realiza la coevaluación. Es decir, si en el curso los equipos tienen horas fijas de trabajo o no.

En tercer lugar, se desarrolló un sistema de seguimiento, el cual mediante gráficos, permite de forma sencilla observar la evolución de las notas de equipos y alumnos. Esta evolución es observable tanto en los ítems evaluados, como en las dimensiones que dichos ítems evalúan.

En cuarto lugar, se implementó un sistema para ayudar a los miembros cuyo rendimiento está desalineado respecto al resto del equipo. Este sistema envía sugerencias de acciones concretas que pueden realizar los alumnos para superar sus debilidades. De éstas se envían dos semanalmente a los alumnos mediante un correo electrónico. Para eso primero se envían las sugerencias que los propios compañeros realizan a sus pares (*sugerencias de alumnos*) y luego se envían las sugerencias creadas por el equipo docente (*sugerencias del sistema*) cuando sus notas obtenidas en la coevaluación se encuentran por debajo de un cierto umbral (nivel mínimo aceptable).

Finalmente, para poder dar una base robusta a estas nuevas características, fue necesario reparar errores que el sistema anterior tenía, y además terminar la implementación de funcionalidades que estaban incompletas en el sistema legado.

Para poder comprobar el funcionamiento del nuevo sistema, se realizaron pruebas en los cursos Ingeniería de Software II y Proyecto de Software durante el semestre Primavera 2015. En estas evaluaciones se corroboró el correcto funcionamiento del sistema, permitiendo a los usuarios crear y responder las coevaluaciones sin problemas. Además, estos pudieron ver la evolución de sus notas, y aquellos alumnos desalineados recibieron en sus cuentas de correo las sugerencias tendientes a ayudarlos a superar sus debilidades.

Los profesores y ayudantes que usaron el software señalaron estar muy conformes con el nuevo sistema, resaltando la mejora de la usabilidad de la aplicación en comparación al sistema anterior. Además destacaron la funcionalidad y utilidad del sistema, en cuanto a que éste incorpora funcionalidades que permiten realizar los procesos de forma rápida y fácil, los cuales antiguamente se realizaban de forma manual.

Las encuestas realizadas a los alumnos de los cursos mencionados, mostraron una satisfacción general respecto al uso del sistema. A la vez los alumnos destacaron de forma positiva la capacidad de la aplicación para cumplir su labor de coevaluar, y también la usabilidad de la misma. Por otro lado, las preguntas

abiertas de la encuesta permiten detectar pequeñas modificaciones que ayudarían a mejorar algunos aspectos del sistema.

El nuevo sistema permite dar un gran paso en la automatización de diversas etapas del proceso de coevaluación que antes se hacían de forma manual, permitiendo al equipo docente que la labor se realice de forma rápida y sin complicaciones. A la vez, esto permite generar un mayor atractivo para que otros cursos, que aun realizan coevaluaciones de forma manual (o que no realizan coevaluaciones por el esfuerzo que esto requiere), se vean motivados ahora por utilizar este nuevo software.

Por último, el sistema permite al equipo docente saber de mejor manera lo que ocurre dentro del equipo, permitiendo que éste, junto al sistema de sugerencias, puedan ayudar a los equipos y a sus miembros a lograr su cometido.

### 5.3. Trabajo futuro

El trabajo futuro sobre el sistema se centra en mejorar ciertas componentes de éste así como en desarrollar nuevas funcionalidades. Entre éstas podrían estar las siguientes:

- Migrar a una versión más reciente del framework Django, ya que la versión utilizada en el sistema de coevaluaciones corresponde a una versión antigua que ya no cuenta con soporte. Esto implica que en caso de que se encuentren vulnerabilidades en la versión 1.5 (la que usa actualmente el sistema), éstas no recibirán ningún parche y por ende dejará el sistema vulnerable. Además, las versiones más recientes de este framework incluyen más funcionalidades.
- Mejorar el sistema de usuarios y roles ya que el actual, si bien es útil, implementa un mecanismo un tanto arcaico para el manejo de usuarios y roles.
- Crear un sistema que permita analizar de forma automática los ítems de opinión (preguntas de opinión).

## 6. Bibliografía y referencias

- [Boud, 2007] Boud, D. & Falchikov, N. (2007). Rethinking assessment in higher education. London: Kogan Publisher.
- [Dubois, 2013] Dubois, D.J. & Tamburrelli, G. (2013). Understanding gamification mechanisms for software development. In *Proceedings of the 2013 9th Joint Meeting on Foundations of Software Engineering (ESEC/FSE 2013)*. ACM, New York, NY, USA, pp. 659-662.
- [Definición, 2015] Definicionabc.com. Definición coevaluación [Consulta: 20 de Agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.definicionabc.com/general/coevaluacion.php>
- [EducarChile, 2015] Educarchile.cl. Definición coevaluación [Consulta: 20 de Agosto de 2015]. Disponible en: <http://ww2.educarchile.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?GUID=3f3203a8-0615-435d-8130-1ea019104c54&ID=224272>.
- [Fogg, 2009] Fogg, B.J. (2009). Creating Persuasive Technologies: An Eight-Step Design Process. Proceeding of the 4th ACM International Conference on Persuasive Technology. Article No. 44. Claremont, California, USA.
- [Pribik, 2012] Pribik, I. & Felfernig, A. (2012). Towards Persuasive Technology for Software Development Environments: An Empirical Study. In: *Persuasive Technology: Design for Health and Safety*. Lecture Notes in Computer Science Volume 7284, pp. 227-238.
- [Riquelme, 2014] Riquelme, R. (2014). Sistema de evaluación del desempeño de los miembros de un equipo de desarrollo de software. Memoria de Ingeniería Civil en Computación, Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile.
- [Silvestre, 2012] Silvestre, L. (2012). Diseño de Equipos de Desarrollo de Software en Escenarios Universitarios. Tesis de Magíster en Ciencias mención Computación. Departamento de Ciencias de la Computación, FCFM, Universidad de Chile.
- [Silvestre, 2015] Silvestre, L., Marques, M., Ochoa, S.F. (2015) Understanding the Design of Software Development Teams for Academic Scenarios. Enviado a la XXIX Conferencia Internacional de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación, a realizarse en Santiago, Chile, entre el 09 y el 13 de Noviembre 2015.
- [Spiller, 2012] Spiller, D. (2012). Assessment Matters: Self-Assessment and Peer Assessment. Teaching Development. University of Waikato. Disponible en [Consulta: 20 de Agosto de 2015]: [http://www.waikato.ac.nz/tdu/pdf/booklets/9\\_SelfPeerAssessment.pdf](http://www.waikato.ac.nz/tdu/pdf/booklets/9_SelfPeerAssessment.pdf).
- [Sampieri, 2006] Sampieri, R., Fernández, C., Baptista, P. (2006). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana, Mexico, pp. 605-606.

## Anexo A: Hoja de cálculo para importar alumnos

A continuación se presenta un ejemplo de una hoja de cálculo para ingresar alumnos al sistema. La hoja incluye los datos básicos del curso: Nombre del curso, profesores y semestre en el que se dicta. Luego se ingresan los datos de los alumnos: Rut (sin puntos, con guión), Nombre, Apellido, Email y Equipo al cual pertenece (este campo es opcional).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Curso:	CC5401 Ingeniería de Software II-1, Otoño 2015					
2	Profesores:	<u>Sergio Ochoa</u>					
3	Semestre	Otoño					
4							
5	<u>Rut SIN puntos, CON gu</u>	<u>Nombre</u>	<u>Apellido</u>	<u>email</u>	<u>equipo (opcional)</u>		
6	11111111-1	<u>Eduardo</u>	<u>Toledo</u>	correo1@gmail.com	Grupo1		
7	22222222-2	<u>Felipe</u>	<u>Ardila</u>	correo2@gmail.com	Grupo2		
8	33333333-3	<u>Giordan</u>	<u>Cabrera</u>	correo3@gmail.com	Grupo1		
9	44444444-4	<u>Felipe</u>	<u>Mendez</u>	correo4@gmail.com	Grupo2		
10							
11							
12							

## Anexo B: Datos iniciales

Una de las características del nuevo sistema de coevaluaciones, es que éste presenta algunos datos ya preestablecidos. Si bien algunos de estos se pueden modificar, la mayoría representan valores que no debieran cambiar en el tiempo.

Este es el caso de las siguientes tablas (acorde a la nueva base de datos Figura 6):

- **Preguntas:** Para esta tabla, la cantidad de ítems es fija (no se pueden crear/eliminar ítems de evaluación), sin embargo, el texto de cada una de los ítems que vienen por defecto se puede modificar.
- **Dimension:** Al igual que la tabla anterior, no se pueden agregar/eliminar elementos, sin embargo se pueden modificar los ya existentes.
- **PorcentajeDimension:** Como en las anteriores, en esta tabla no se pueden agregar/eliminar elementos, sin embargo se pueden modificar los ya existentes (por ejemplo en el caso que se quiera modificar el peso de alguna dimensión en la nota final).
- **DimensionPregunta:** A diferencia de las anteriores, a esta tabla si se pueden agregar elementos y eliminar/modificar alguno de los ya existentes (por ejemplo en el caso que se decida cambiar el mapeo de ítems a dimensiones).
- **Tipo:** Al igual que la tabla anterior, en esta se pueden agregar/modificar/eliminar elementos, por ejemplo para agregar algún tipo de ponderación diferente a las presentadas en este documento.
- **PuntajePregunta:** Esta tabla, a diferencia de las anteriores, no está disponible en el administrador de Django, por ende no es accesible o modificable (los datos de esta tabla se actualizan de manera automática)

Todas estas tablas comparten la característica de que representan datos iniciales necesarios para que el sistema funcione. Dado esto, cada vez que se realiza una instalación limpia del software, es decir, partiendo con una base de datos nueva, se deben pre-cargar estos datos. Para esta labor, el sistema viene con un archivo especial llamado "initialData.json", el cual mediante Django y la ejecución del siguiente comando, permite que estos datos se precarguen de forma automática:

***manage.py loaddata initialData.json***

Una vez ejecutado este código, el sistema estará listo para operar (suponiendo que el resto de las configuraciones básicas del servidor ya se realizaron).

## Anexo C: Formulario del focus group

A continuación se muestra el formulario utilizado en los focus group realizados en los cursos CC5401 y CC5402. El formulario muestra tres tipos de evaluaciones, las cuales se usaron para diferentes estudios. Sin embargo, para fines de esta memoria, se utilizó la información recopilada en la última columna del formulario, marcada en gris. Si bien la columna a la izquierda de ésta es similar, en ésta los alumnos debían responder de forma individual. Es decir, en esa columna los usuarios respondían como si se tratase de una encuesta (por esto la información de esa columna no se utilizó en este trabajo). En cambio, en la columna en gris, los alumnos respondían en base al consenso obtenido en el grupo luego de discutir las diferentes opciones.

Variable	Definición	Mandatorio/Opcional	Nivel de importancia (1 a 5)	Nivel de importancia (1 a 5)
Compromiso	Capacidad de asumir responsabilidades y cumplirlas adecuadamente, poniendo los intereses del equipo por encima de los propios.			
Comunicación	Capacidad de interactuar con los miembros del equipo y también al cliente en pros de solucionar problemas o encontrar soluciones.			
Coordinación	Capacidad de coordinar sus tareas con las de los demás, en pos de maximizar el fruto obtenido de la labor del equipo.			
Motivación	Capacidad de tomar la iniciativa para hacer cosas pendientes en el proyecto, y también ayudar a los demás miembros del equipo en lo que necesiten.			
Contribución	Capacidad de producir trabajo de buena calidad (o al menos calidad razonable).			
Colaboración	Capacidad de interactuar con sus compañeros de manera razonable, sin causar grandes conflictos, entendiendo que todos pueden tener opiniones distintas e igualmente válidas.			
Actitud	Capacidad de actuar como corresponde frente a los desafíos y a los problemas que aparecen en el transcurso del proyecto, sin tratar de sacar ventaja de las situaciones.			
Otras (indicar):				

## Anexo D: Resultados evaluación del sistema

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los alumnos con el fin de evaluar el nuevo Sistema de Coevaluaciones:

Alumno	¿Qué le pareció el sistema?	La función de coevaluar, ¿se cumple?	¿Qué le pareció la usabilidad del sistema?	¿Qué aspectos positivos y negativos le encontró? ¿Que se podría mejorar?
1	Bueno	Si	Buena	
2	Bueno	En parte	Buena	<p>Soy pésimo para identificar positivos y negativos, pero si tengo una sugerencia. Mis respuestas a las virtudes y defectos de cada integrante del equipo, son por lo general adjetivos simples describiéndolas. Quizá podrían experimentar con un sistema de sugerencias de descripciones:</p> <p>Virtudes                      -Responsable                      -Proactivo                      -Sacrificado                      -Potenciador</p> <p>Defectos                      -Flojo                      -Lento                      -Sobrevendido                      -Irregular</p> <p>Y permitir la opción de "otros" para que la gente pueda ir agregando a la lista, para hacer una evaluación más guiada, y menos al aire. A veces no se te va a ocurrir directamente la virtud/defecto de otra persona, y ver los distintos adjetivos puede ayudar a coevaluar.                      Me parece un buen sistema, en cualquier caso :) Buen trabajo!</p>
3	Bueno	Si	Buena	
4	Bueno	No	Buena	nada
5	Bueno	Si	Buena	
6	Regular	En parte	Buena	
7	Bueno	Si	Buena	
8	Bueno	Si	Buena	
9	Bueno	Si	Buena	
10	Bueno	Si	Buena	
11	Bueno	Si	Buena	
12	Regular	En parte	Regular	

<b>13</b>	Bueno	Si	Buena	
<b>14</b>	Bueno	Si	Buena	
<b>15</b>	Bueno	Si	Buena	Para mejorar se podría mostrar el promedio que se le asignó a cada integrante antes de confirmar la entrega, similar a la que se muestra como resultado después de cerrar la coevaluación.
<b>16</b>	Bueno	En parte	Regular	Evitar el uso de elementos colapsables, porque aumentan la cantidad de clics. No use colapsables! Se ingresan un montón de mensajes que no se sabe quién los va a leer, aclarar eso para que podamos redactar mejor.
<b>17</b>	Bueno	No	Buena	
<b>18</b>	Regular	En parte	Buena	
<b>19</b>	Bueno	Si	Buena	Quizás podría haber una opción de "no sé", hay preguntas con ciertos miembros del equipo que no sé cómo responder, simplemente porque no se dieron situaciones para saber sobre el aspecto preguntado del compañero
<b>20</b>	Bueno	Si	Buena	El sistema es intuitivo, y lo más importante es que es "proactivo", así uno no necesita andar acordándose de los períodos de apertura y cierre, pues el sistema te lo avisa.
<b>21</b>	Bueno	No	Buena	El sistema funciona muy bien, es muy usable y no presenta bugs. Sin embargo, no cumple su objetivo porque los usuarios (nosotros, los alumnos) no le sacan provecho. Se podrían buscar formas de fomentar el uso de esta, entregando los beneficios que se pueden obtener para el grupo.