

Departamento de Didáctica de las
Ciencias Experimentales

UNIVERSIDAD DE GRANADA



*El desarrollo de competencias profesionales en
los Entornos Virtuales de Aprendizaje en
ingenierías. El caso de la ingeniería en
informática.*

Tesis Doctoral realizada por: Carlos Gustavo López

Editor: Universidad de Granada. Tesis Doctorales
Autor: Carlos Gustavo López
ISBN: 978-84-9125-795-0
URI: <http://hdl.handle.net/10481/43515>



Universidad de Granada

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales

*El desarrollo de competencias profesionales en los
Entornos Virtuales de Aprendizaje en ingenierías. El
caso de la ingeniería en informática.*

*Tesis Doctoral realizada por Carlos Gustavo López
Granada, 2015*

El doctorando Carlos Gustavo López y el Director de la tesis Dr. José Miguel Vílchez González, garantizamos, al firmar esta tesis doctoral, que el trabajo ha sido realizado por el doctorando bajo la dirección de los directores de la tesis y hasta donde nuestro conocimiento alcanza, en la realización del trabajo, se han respetado los derechos de otros autores a ser citados, cuando se han utilizado sus resultados o publicaciones.

Granada, 26 de Octubre de 2015.

Director/es de la Tesis



Fdo.: José Miguel Vílchez González

Doctorando



Fdo.: Carlos Gustavo López

A la memoria de mi padre, Héctor.

A mi madre, Amanda.

A toda mi familia, por estar presentes. A mis seres queridos, por su ayuda y colaboración, y por estar siempre a mi lado. A los profesores de los cursos de doctorado. A Jose Manuel Cabo Hernández y José Miguel Vilchez González, quienes en todo momento me brindaron apoyo para seguir adelante y por el ánimo que me infundieron. Y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis.

¡Gracias a todos ustedes!

Indice

Capítulo 1. Planteamiento del problema, objetivos y plan de trabajo	11
1.1. Introducción.	11
1.2. Interrogantes de investigación.....	12
1.3. Supuestos de partida y objetivo.....	13
1.3.1. Supuestos de partida	13
1.3.2. Objetivo	13
1.4. Plan de trabajo.....	13
1.5. Presentación del desarrollo de la tesis.....	14
Capítulo 2. Fundamentación Teórica.....	17
2.1. El concepto de competencia.....	17
2.2. Características fundamentales de las competencias, y sus tipos	20
2.3. Evolución y aportes al modelo por competencias.....	21
2.4. Algunos aspectos de la Didáctica de la Tecnología	23
2.4.1. School of Engineering at Institute of Technology Sligo Dublin	23
2.4.2. Facultad de Estudios Superiores de Acatlán (México): Ingeniería Civil	23
2.4.3. Ingeniería de Video, Universidad de Alicante (España)	24
2.4.4. Universidad Politécnica de Madrid (España)	26
2.4.5. Scratch	26
2.4.6. Aprendizaje interactivo en la Universidad Complutense de Madrid.....	27
2.4.7. First Class	28
2.4.8. Atutor.....	28
2.4.9. Proyecto Sakai	29
2.4.10. ILIAS	29
2.4.11. LON-CAPA.....	30
2.4.12. WebCT	31
2.4.13. Studywiz	31
2.4.14. Moodle.....	32
2.4.15. OLAT	32
2.4.16. ItsLearning.....	33
2.4.17. RCampus	34
2.4.18. MingoVille	35
Capítulo 3. Entornos Virtuales de Aprendizaje	37

3.1. Introducción	37
3.2. Las Funciones del Entorno Virtual	40
3.3. Características Específicas de los EVA	41
3.4. Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Actualidad	42
3.5. Entornos Virtuales y Ambientes de Simulación: Ventajas e inconvenientes	43
Capítulo 4. Características de la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III	47
4.1. Objetivos Formativos	47
4.2. Análisis de las Competencias en Macro Competencias:	63
4.2.1. Indicadores de Nivel de Desempeño	64
4.2.2. Rubricas	64
4.2.3. Diseño de las rubricas.....	80
4.2.4. Macrocompetencias, Competencias y Elementos de las Rúbricas	83
4.2.5. Competencias profesionales transversales	84
4.2.6. Diseño elementos de rubrica para las competencias profesionales transversales.....	86
4.2.7. Diseño de elementos de rubrica y su asociación a las competencias profesionales transversales.	87
4.2.8. Indicadores de Nivel de Desempeño	88
Capítulo 5. Desarrollo e implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje.....	98
5.1. La implementación.....	105
5.1.1. Descripción de la aplicación.....	105
5.1.2. Roles de usuario	106
5.1.3. Web Services REST y SOAP	106
5.1.4. Composición de web services	108
5.2. Requerimientos No Funcionales	109
5.2.1. Hardware	109
5.2.2. Software.....	109
5.2.3. Seguridad.....	110
5.2.4. Rendimiento	110
5.3. Requerimientos de desarrollo.....	110
5.3.1. Hardware	110
5.3.2. Software.....	110
Capítulo 6. Metodología propuesta.....	112
6.1. Metodología de desarrollo del proyecto.....	112
6.2. Metodología para la validación de los elementos de rúbrica	112
6.2.1. Objetivo de la investigación	113

6.2.2. Descripción de participantes y contexto.....	113
6.2.3. Descripción de diseño.....	113
6.2.4. Validación e implementación de rúbricas	113
6.2.5. Descripción de Metodologías	124
Capítulo 7. Discusión de Resultados	126
7.1. Resultados	126
7.1.1. Normalidad de la muestra.....	126
7.1.2. Definición de grupo control y grupo experimental	126
7.2. Análisis de variables	128
7.2.1. Análisis de la Tarea TC024_APR	128
7.2.2. Análisis de la tarea TC004_APR.....	129
7.2.3. Análisis de la tarea TC021_APR.....	131
7.2.4. Análisis de la tarea TE004_APR.....	132
7.2.5. Análisis de la tarea TE005_APR.....	133
7.2.6. Análisis de la tarea TE008_APR.....	135
7.2.7. Análisis de la tarea TM001_APR.....	136
7.2.8. Análisis de NOTA	137
7.3. Resultados del análisis y discusión	141
CAPITULO 8. Conclusiones y Líneas de Actuación Futuras	144
8.1. Conclusiones	144
8.2. Verificación de los supuestos de partida.....	144
8.3. Consecución del objetivo planteado.....	145
8.4. Propuestas de mejora y futuras líneas de investigación	146
Referencias Bibliográficas	148
ANEXO I - Manual del usuario	155
1. Inicio	155
2. Contacto	156
3. Idioma	156
4. Ingresar.....	157
5. Bienvenida.....	158
6. Salir.....	159
7. Confirmar Acción.....	161
8. Usuario Administrador	161
8.1. Nuevo Usuario	162

8.2. Editar Usuario	164
8.3. Administrar Usuarios	165
8.5. Asignar Curso.....	166
8.6. Nuevo Curso.....	167
8.7. Administrar Cursos	168
8.8. Módulos.....	169
8.9. Servicios.....	171
8.9.1. Nueva Información de Servicio.....	172
8.9.2. Administrar Información de Servicios	172
9. <i>Usuario Docente</i>	173
9.1. Nuevo Alumno	175
9.2. Administrar Alumnos.....	176
9.3. Mis Cursos	177
9.4. Material Curso.....	178
9.4.1. Agregar Documento	178
9.5. Exámenes Rendidos	180
9.5.1. Revisar Examen.....	180
9.6. Nueva Pregunta	182
9.7. Administrar Preguntas.....	184
9.8. Editar Pregunta.....	185
9.9. Nuevo Examen	187
9.10. Administrar Exámenes	189
9.11. Editar Examen	190
9.12. Asignar a Cursos	191
9.13. Tarea Consumir Servicio.....	195
9.14. Tarea Exponer Servicio.....	196
9.15. Tarea Componer Servicio	197
9.16. Administrar Tareas.....	198
9.16.1. Asignar Tarea	198
9.17. Corregir Tareas Exponer/Consumir Servicio.....	199
9.17.1. Ver Acciones del Alumno	202
9.18. Corregir Tareas Componer Servicio	203
9.19. Tareas Corregidas.....	205
9.19.1. Ver Tarea.....	206
10. <i>Usuario Alumno</i>	207

10.1. Mis Cursos	208
10.1.1. Material del Curso	208
10.2. Exámenes Pendientes	210
10.3. Exámenes Rendidos	211
10.3.1. Resultados Examen	211
10.4. Rendir Examen.....	211
10.5. Tareas Pendientes.....	213
10.6. Realizar Tarea	214
10.6.1. Consumir Servicio	216
10.6.2. Exponer Servicio	216
10.6.3. Componer Servicio.....	216
10.7. Tareas Realizadas.....	219
10.8. Tareas Corregidas.....	219
10.8.1. Resultados Tarea	220
<i>11. Errores</i>	<i>222</i>

Índice de Tablas

TABLA I. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS PROFESIONALES ESPECÍFICAS	50
TABLA II. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS PROFESIONALES TRANSVERSALES	58
TABLA III. ESCALA DESCRIPTIVA DE CUATRO NIVELES	64
TABLA IV. RUBRICAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA	65
TABLA V. MACROCOMPETENCIA Y RÚBRICAS.	81
TABLA VI. COMPETENCIA PROFESIONALES TRANSVERSALES	84
TABLA VII. ELEMENTOS DE RÚBRICA Y SU ASOCIACIÓN A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES TRANSVERSALES	87
TABLA VIII. RÚBRICAS E INDICADORES DE NIVEL DE DESEMPEÑO.....	88
TABLA IX. MACROCOMPETENCIAS Y ELEMENTOS DE RUBRICAS.....	99
TABLA X. ELEMENTOS DE RUBRICA.....	114
TABLA XI. FRECUENCIAS DE RESPUESTA ANTE ADECUACIÓN DE LOS ER ASIGNADOS A LAS CG.	115
TABLA XII. FRECUENCIAS DE RESPUESTA SOBRE EXPRESIÓN DE LOS ER.....	116
TABLA XIII. ELEMENTOS DE RÚBRICA PARA LOS QUE SE PROPONE MEJORA.	116
TABLA XIV. PROPUESTAS DE MEJORA PARA ELEMENTOS DE RÚBRICA NO ELIMINADOS	117
TABLA XV. ELEMENTOS DE RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES .	118
TABLA XVI. CUESTIONARIO A EXPERTOS	119
TABLA XVII. RUBRICA DE EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES TRANSVERSALES	124
TABLA XVIII. PRUEBA DE KOLMOGOROV-SMIRNOV PARA UNA MUESTRA.....	126
TABLA XIX. ESTADÍSTICOS	127
TABLA XX ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE(A) PRUEBA DE MANN-WHITNEY SIN EVA.....	127
TABLA XXI ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE(A) PRUEBA DE MANN-WHITNEY CON EVA.....	128
TABLA XXII. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TC024_APR	129
TABLA XXIII. FRECUENCIAS TC024_APR	129
TABLA XXIV. FRECUENCIAS TC004_APR	130
TABLA XXV. FRECUENCIAS TC004_APR	130
TABLA XXVI. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TC021_APR	131
TABLA XXVII. FRECUENCIAS TC021_APR.....	132
TABLA XXVIII. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TE004_APR	133
TABLA XXIX. FRECUENCIAS TE004_APR	133

TABLA XXX. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TE005_APR.....	134
TABLA XXXI. FRECUENCIAS TE005_APR.....	134
TABLA XXXII. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TE008_APR.....	135
TABLA XXXIII. FRECUENCIAS TE008_APR.....	136
TABLA XXXIV. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS TM001_APR.....	137
TABLA XXXV. FRECUENCIAS TM001_APR.....	137
TABLA XXXVI. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS NOTA.....	138
TABLA XXXVII. FRECUENCIAS NOTA.....	139
TABLA XXXVIII. DIFERENCIA ENTRE MEDIAS (SIN EVA – CON EVA).....	140
TABLA XXXIX. ESTADÍSTICOS DE CONTRASTE: PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS.....	140
TABLA XL. COMPETENCIAS PROFESIONALES TRANSVERSALES.....	142

Índice de Figuras

FIGURA 1. ORGANIGRAMA DEL CONTENIDO DE LA TESIS.	16
FIGURA 2. CITAR- PUESTO DE CONTROL.	25
FIGURA 3. ESQUEMA DE PUESTO DE CONTROL VIRTUAL.	25
FIGURA 4. LABORATORIO VIRTUAL DE VIDEO-SOFTWARE	25
FIGURA 5. SCRATCH 1.4.....	27
FIGURA 6. CAMPUS VIRTUAL UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.	28
FIGURA 7. FIRSTCLASS - HTTP://WWW.FIRSTCLASS.COM/	28
FIGURA 8. ATUTOR - HTTP://WWW.ATUTOR.CA/	29
FIGURA 9. SAKAI CLE - HTTP://WWW.SAKAIPROJECT.ORG/SAKAI-CLE	29
FIGURA 10. ILIAS - HTTP://WWW.ILIAS.DE/DOCU/	30
FIGURA 11. CANTIDAD DE INSTITUCIONES QUE UTILIZAN EL PRODUCTO,.....	31
FIGURA 12. INTERFACE DE MOODLE	32
FIGURA 13. OLAT- HTTP://WWW.OLAT.ORG/WEBSITE/EN/HTML/INDEX.HTML	33
FIGURA 14. ITSLEARNING - HTTP://WWW.ITSLEARNING.COM/	34
FIGURA 15. MINGOVILLE - HTTP://WWW.MINGOVILLE.COM/ES.HTML	36
FIGURA 16. VISTA PROTOTIPO DE LA HERRAMIENTA DE COMPOSICIÓN DE SERVICIOS	109
FIGURA 17. GRÁFICO DE BARRAS TC024_APR	129
FIGURA 18. GRÁFICO DE BARRAS TC004_APR	131
FIGURA 19. GRÁFICO DE BARRAS TC021_APR	132
FIGURA 20. GRÁFICO DE BARRAS TE004_APR.....	133
FIGURA 21. GRÁFICO DE BARRAS TE005_APR.....	135
FIGURA 22 GRÁFICO DE BARRAS TE008_APR.....	136
FIGURA 23. GRÁFICO DE BARRAS TM001_APR.....	137
FIGURA 24. GRÁFICO DE BARRAS NOTA	139
FIGURA 25. CALIFICACIONES FINALES POR GRUPOS DE ESTUDIO.....	141
FIGURA 26. INTERFAZ PRINCIPAL SOA LEARNING.	155
FIGURA 27. PANTALLA DE CONTACTO.	156
FIGURA 28. PANTALLA DE IDIOMA.....	157
FIGURA 29. PANTALLA INGRESO.....	157
FIGURA 30. ERROR DE INGRESO.....	158
FIGURA 31. PANTALLA BIENVENIDA DOCENTE.	158

FIGURA 32. PANTALLA BIENVENIDA DOCENTE.....	159
FIGURA 33. PANTALLA BIENVENIDA ALUMNO.....	159
FIGURA 34. OPCIÓN SALIR.	159
FIGURA 35. CIERRE DE SESION	160
FIGURA 36. CONFIRMAR ACCION.....	161
FIGURA 37. PANEL DE OPCIONES.....	161
FIGURA 38. CREAR NUEVO USUARIO.....	162
FIGURA 39. INFORMACIÓN DEL USUARIO.	163
FIGURA 40. EDITAR USUARIO.	164
FIGURA 41. CAMBIAR CONTRASEÑA.	164
FIGURA 42. ADMINISTRAR USUARIOS.	165
FIGURA 43. ASIGNACIÓN CURSO.	166
FIGURA 44. LISTADO DE CURSOS.....	167
FIGURA 45. NUEVO CURSO.	167
FIGURA 46. INFORMACIÓN DEL CURSO.....	168
FIGURA 47. ADMINISTRAR CURSOS.	169
FIGURA 48. MÓDULO DE PREGUNTAS.....	170
FIGURA 49. EDITAR O ELIMINAR MÓDULOS.....	170
FIGURA 50. SERVICIOS.....	171
FIGURA 51. NUEVA INFORMACIÓN SERVICIOS.....	172
FIGURA 52. ADMINISTRAR INFORMACIÓN SERVICIOS.....	173
FIGURA 53. USUARIO DOCENTE.	173
FIGURA 54. EVALUACIÓN.	174
FIGURA 55. TAREAS,.....	174
FIGURA 56. NUEVO ALUMNO.....	175
FIGURA 57. ADMINISTRAR ALUMNOS.....	176
FIGURA 58. MIS CURSOS.	177
FIGURA 59. MATERIAL CURSO.....	178
FIGURA 60. NUEVO DOCUMENTO.	179
FIGURA 61. INFORMACIÓN DEL CURSO.....	179
FIGURA 62. EXÁMENES RENDIDOS.	180
FIGURA 63. REVISAR EXAMEN.	181
FIGURA 64. PREGUNTAS.....	181
FIGURA 65. VISUALIZACIÓN EXÁMENES.	182

FIGURA 66. FORMULARIO INICIAL CARGA PREGUNTA.	182
FIGURA 67. NUEVA PREGUNTA.	183
FIGURA 68. AGREGAR RESPUESTA.	184
FIGURA 69. ADMINISTRAR PREGUNTAS	185
FIGURA 70. EDITAR PREGUNTA.	186
FIGURA 71. NUEVO EXAMEN.	187
FIGURA 72. FILTRAR PREGUNTAS.	188
FIGURA 73. SELECCIONAR PREGUNTAS.	188
FIGURA 74. FILTROS DESHABILITADOS.	189
FIGURA 75. ADMINISTRAR EXÁMENES.	190
FIGURA 76. EDITAR EXAMEN.	191
FIGURA 77. ASIGNAR EXAMEN A CURSOS.	192
FIGURA 78. DETALLES ASIGNACIÓN.	193
FIGURA 79. SELECCIÓN CURSO PARA RENDIR EXAMEN.	193
FIGURA 80. CONFIRMACIÓN ASIGNACIÓN EXÁMEN.	194
FIGURA 81. TAREA CONSUMIR SERVICIO.	195
FIGURA 82. TAREA EXPONER SERVICIO.	196
FIGURA 83. TAREA COMPONER SERVICIO.	197
FIGURA 84. ADMINISTRAR TAREAS.	198
FIGURA 85. ASIGNAR TAREA.	199
FIGURA 86. CORREGIR TAREA.	199
FIGURA 87. TAREAS REALIZADAS.	200
FIGURA 88. CORREGIR TAREA.	201
FIGURA 89. ACCIONES ALUMNO.	202
FIGURA 90. RESULTADO SERVICIO.	203
FIGURA 91. CÓDIGO DE RESPUESTA DEL SERVICIO LLAMADO.	203
FIGURA 92. CORREGIR TAREA.	204
FIGURA 93. COMENTARIO DOCENTE.	205
FIGURA 94. TAREAS CORREGIDAS.	205
FIGURA 95. BARRA NAVEGACIÓN ALUMNO.	207
FIGURA 96. OPCIÓN EXÁMENES.	207
FIGURA 97. OPCIÓN TAREAS.	207
FIGURA 98. GRILLA CURSOS DEL ALUMNO.	208
FIGURA 99. MATERIAL DEL CURSO.	208
FIGURA 100. EXÁMENES PENDIENTES.	210

FIGURA 101. EXÁMENES RENDIDOS.	211
FIGURA 102. RESULTADOS EXÁMEN.	211
FIGURA 103. RENDIR EXAMEN.	212
FIGURA 104. INTERFAZ PREGUNTA.	212
FIGURA 105. CONFIRMACIÓN ENVÍO EXÁMEN.	213
FIGURA 106. RESULTADOS EXAMEN.	213
FIGURA 107. TAREAS PENDIENTES	214
FIGURA 108. REALIZAR TAREA.	215
FIGURA 109. CONFIRMAR TAREA.	215
FIGURA 110. EXPONER SERVICIO.	216
FIGURA 111. COMPONER SERVICIO.	217
FIGURA 112. INTERFAZ COMPOSICIÓN DE SERVICIOS.	218
FIGURA 113. TAREAS REALIZADAS.	219
FIGURA 114. TAREAS CORREGIDAS.	219
FIGURA 115. RESULTADOS TAREA.	220
FIGURA 116. INTERFAZ MANEJO DE ERRORES.	222

Capítulo 1. Planteamiento del problema, objetivos y plan de trabajo

En este capítulo se plantea el problema a resolver. Se comenta la necesidad de elaborar la tesis con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la tecnología. Se plantean los interrogantes de investigación, las hipótesis o supuestos de partida y los objetivos. Se define, asimismo, la metodología a seguir y el plan de trabajo.

1.1. Introducción.

La Didáctica de la Tecnología, en este caso de la tecnología informática, viene utilizando como recurso educativo la implementación de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA). Sin embargo, el cambio de modelo en la Educación Superior, basado en el desarrollo de competencias profesionales, supone un nuevo reto para el diseño de apoyos tecnológicos. Estos, por su parte, se pretenden optimizar desde el punto de vista didáctico.

La utilización de software educativo, y de EVA, en el contexto de la enseñanza de las ciencias y las tecnologías, no es ya una innovación tecnológica reciente. Hace décadas que se vienen implementado en la formación universitaria de científicos y tecnólogos (Kalay, 2004). Los entornos virtuales de aprendizaje son aplicaciones que ayudan en el aprendizaje asistido por computadoras o e-learning. Existen varios términos que se han forjado en torno a este tipo de sistema de aprendizaje asistido por computador. Muchas veces podemos encontrarlos también bajo el nombre de Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) o en inglés Learning Management Systems.

Sin embargo, a pesar de que los contextos educativos de aplicación de las tecnologías de la información son muy diversos, tanto por la naturaleza del conocimiento científico-tecnológico a “enseñar”, como por las competencias profesionales a desarrollar en los procesos formativos, y también por las posibilidades tecnológicas que cada universidad institucionalmente ofrece, el desarrollo de los EVA sigue respondiendo a unas escasas decenas de “opciones tecnológicas”, mientras que los contextos de aplicación pueden ser miles de casos. Existen varias disciplinas académicas que han utilizado los entornos virtuales de aprendizaje en forma exitosa, un caso a destacar es la aplicación de este tipo de ambiente dentro de una disciplina como la química. Numerosos trabajos de investigación (Garritz, 2010; De Mello, 2002; Giordan, 2009; Raviolo, 2010) muestran cómo se ha incursionado en la enseñanza de la química a través de la utilización de tecnologías de la información y más precisamente de los entornos virtuales de aprendizaje. En Giordan 2009 se hace una revisión de alguna de estas herramientas como por ejemplo: ChemDiscovery (Agapova, 2002), VisChem (Winn, 2002), Molecular Workbench (Gagne, 2005) y otros.

Desde la necesidad de evaluación de tecnologías específicas, la implementación de tecnologías educativas debería responder a criterios más específicos que los que las plataformas digitales al uso, por ejemplo, “Moodle”, pueden ofrecer, pues se trata de ofertas tecnológicas “genéricas” para cualquier tipo de conocimiento, y en cualquier contexto socio-económico, nacional o institucional, entendiéndose por institucional las oportunidades tecnológicas que cada universidad ofrece a su profesorado y alumnado.

Desde el punto de vista de una perspectiva Ciencia Tecnología Sociedad de la enseñanza de las ciencias y las tecnologías, es necesario recordar el concepto de

“determinismo tecnológico”, procedente de los Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología, viene al caso en este proyecto de investigación. Es decir, las TIC deben adaptarse a las necesidades del profesorado, y no al revés. Por ello, consideramos que las TIC deben diseñarse en respuesta a contextos de aplicación específicas, y por tanto, valoramos que las opciones tecnológicas “genéricas” no responden, necesariamente, a las demandas que el profesorado y alumnado universitario.

Por último, se debe recordar que los modelos de enseñanza-aprendizaje en la educación universitaria de grado, han sufrido un cambio paradigmático, en la última década, que se concreta en el desarrollo de un modelo de formación basado en competencias profesionales, que se ha implantado tanto en el Espacio Europeo de Educación Superior como en el Espacio Latinoamericano de Educación Superior. Este proyecto se basa en el enfoque del diseño curricular (Cejas y Castaño, 2003).

De todo lo expresado precedentemente surge la necesidad de investigar en este sentido, de allí la decisión de afrontar el presente trabajo de tesis, del que a continuación se definen los interrogantes, supuestos y objetivos.

1.2. Interrogantes de investigación.

La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación con el mundo del trabajo conduce a promover la implementación de opciones educativas basadas en los denominados modelos por competencias. Por otra parte, el propósito de la educación basada en competencias es proporcionar educación técnica y capacitación a los trabajadores, así como combinar la educación y el trabajo (Limón, 1996). Este tipo de educación, además de reconocer el resultado de los procesos educativos formales, también reconoce los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos fuera de las aulas, bien en entornos de aprendizaje no formal, o informal. Este modelo educativo cuestiona la suficiencia de los títulos universitarios y plantea como más importante poseer competencias para la solución de problemas específicos que tener una preparación en lo abstracto sin la posibilidad de contar con expectativas para solucionarlos. Con esta perspectiva se pretende, entre otras cuestiones, vincular más y mejor el espacio educacional con el entorno. No obstante las reformas educativas planteadas, para que puedan considerarse como tales, requieren no sólo de cambios estructurales, sino también modificaciones en las prácticas educativas.

Desde este punto de vista, los EVA han contribuido en el pasado al desarrollo de objetivos formativos diversos, pero el cambio de modelo debe afectar, sin duda, al diseño y utilización de los mismos. Nos preguntamos ahora, si los EVA ayudarán a desarrollar mejor las competencias profesionales transversales, cuanto mejor simulen ambientes reales de trabajo.

En esta tesis se ha trabajado sobre la base de dos tipos de competencias: las competencias profesionales específicas y las competencias profesionales transversales. Las primeras son aquellas competencias profesionales que han de ser desarrolladas en la asignatura, que si bien por tratarse de un taller no agrega contenido, sí existen algunas que se generan por la introducción de nuevas tecnologías. Por otro lado, hemos trabajado sobre las competencias profesionales transversales, refiriéndonos a ellas como aquellas competencias de carácter profesional que han sido desarrolladas en asignaturas correlativas previas, por lo que el objetivo del taller es la integración de todas ellas.

En este sentido surge la necesidad de abordar los siguientes interrogantes de investigación:

- ¿Contribuye la utilización de software específico a la mejora en el desarrollo de las competencias profesionales transversales?
- ¿Atiende la implementación de un EVA a la mejora planteada?
- En caso afirmativo, ¿cuáles son las competencias profesionales transversales sobre las que influye y en qué medida?

1.3. Supuestos de partida y objetivo.

1.3.1. Supuestos de partida

El planteamiento general de este proyecto se basa en la idea de que la utilización de software educativo específico y vinculado a escenarios laborales reales puede contribuir al desarrollo de competencias profesionales transversales.

Se definen, pues, como supuestos de partida, los siguientes:

- La utilización de software educativo, en el contexto de la ingeniería en informática, mediante formas innovadoras de utilización didáctica, basadas en procesos de resolución de problemas, mejorará el desarrollo de competencias profesionales transversales
- Las decisiones técnicas que afectan al diseño del propio software permiten el desarrollo de competencias profesionales transversales.

1.3.2. Objetivo

De acuerdo con los supuestos de partida, el objetivo general del proyecto es diseñar un software educativo específico para la asignatura “Taller de Desarrollo de Proyectos III” del grado de ingeniero en informática de la UBA (Argentina), con el objeto de optimizar el desarrollo de competencias profesionales transversales, mediante la aplicación y evaluación del mismo.

1.4. Plan de trabajo.

El marco general de la investigación es de tipo cuasi experimental, con un grupo de control y otro experimental (comparativa), de muestras independientes no aleatorias.

- Fase I: Planificación.
 - Diseño de la metodología docente
 - Diseño del software educativo.
 - Evaluación de competencias y resultados obtenidos mediante la metodología actual en la asignatura Taller de proyectos III.
 - Caracterización de participantes

- Fase II: Aplicación.
 - Desarrollo de la asignatura utilizando el software educativo desarrollado
 - Discusión de los resultados.
- Fase III: Conclusiones de la investigación.
 - Planteo de las conclusiones de la investigación.
 - Verificación de la consecución de los objetivos planteados y propuestas de mejora.

1.5. Presentación del desarrollo de la tesis.

En el presente Capítulo se ha planteado la problemática a abordar, los interrogantes de investigación, los supuestos a contrastar, el objetivo y el plan de trabajo.

En el Capítulo 2 se aborda la temática de las competencias, las distintas acepciones y clasificaciones según autores. Se decide abordar el trabajo desde el enfoque del diseño curricular (Cejas y Castaño, 2003). Se describen sus características fundamentales y la tipología.

Asimismo se plantean algunos aspectos de la didáctica de la tecnología y se mencionan casos de éxito en el uso de EVA, específicamente en el área de las carreras de ingeniería.

El Capítulo 3 presenta los EVA como aplicaciones que ayudan en el aprendizaje asistido por computadoras y se mencionan sus funciones principales. También se enumeran las características específicas de estos entornos, y se presentan casos de éxito de entornos desarrollados por distintas universidades del mundo, analizando las ventajas y desventajas de su utilización.

En el Capítulo 4 se presenta la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III, sus características principales, objetivos de la materia, programa, y se analizan las competencias asociadas. Se elaboran rúbricas (indicadores de evaluación) para los distintos elementos que se tienen en cuenta en la evaluación de la asignatura, y los indicadores de nivel de desempeño.

El Capítulo 5 aborda el desarrollo y la implementación de un EVA específico para la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III teniendo en cuenta lo descrito en el Capítulo 4. Se aborda el desarrollo y su implementación técnica tomando en consideración requerimientos funcionales y no funcionales.

En el Capítulo 6 se describe la metodología utilizada en el desarrollo de este trabajo de tesis, se plantea el objetivo de la investigación, se describen los grupos que han participado en ella y el contexto de la asignatura. También se describe el proceso utilizado para el diseño, validación e implementación de las rúbricas. Asimismo, se describe la metodología utilizada.

En el capítulo 7 se presentan y analizan los resultados obtenidos de la recogida de datos durante el transcurso de la investigación (cuatro semestres). La información es utilizada para comprobar la influencia del EVA en el desarrollo de competencias profesionales

transversales de la carrera de Ingeniería en Informática de la UBA en el contexto de la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III.

En el Capítulo 8 se verifican los supuestos de partida, la consecución del objetivo, y se plantean propuestas de mejora y futuras líneas de investigación.

Seguidamente, antes del Anexo, se recoge el conjunto de referencias bibliográficas utilizadas.

El Anexo I contiene el Manual del Usuario del Entorno Virtual de Aprendizaje desarrollado e implementado en el contexto de la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III.

En la Figura 1 se presenta de modo gráfico el proceso de desarrollo de la Tesis.

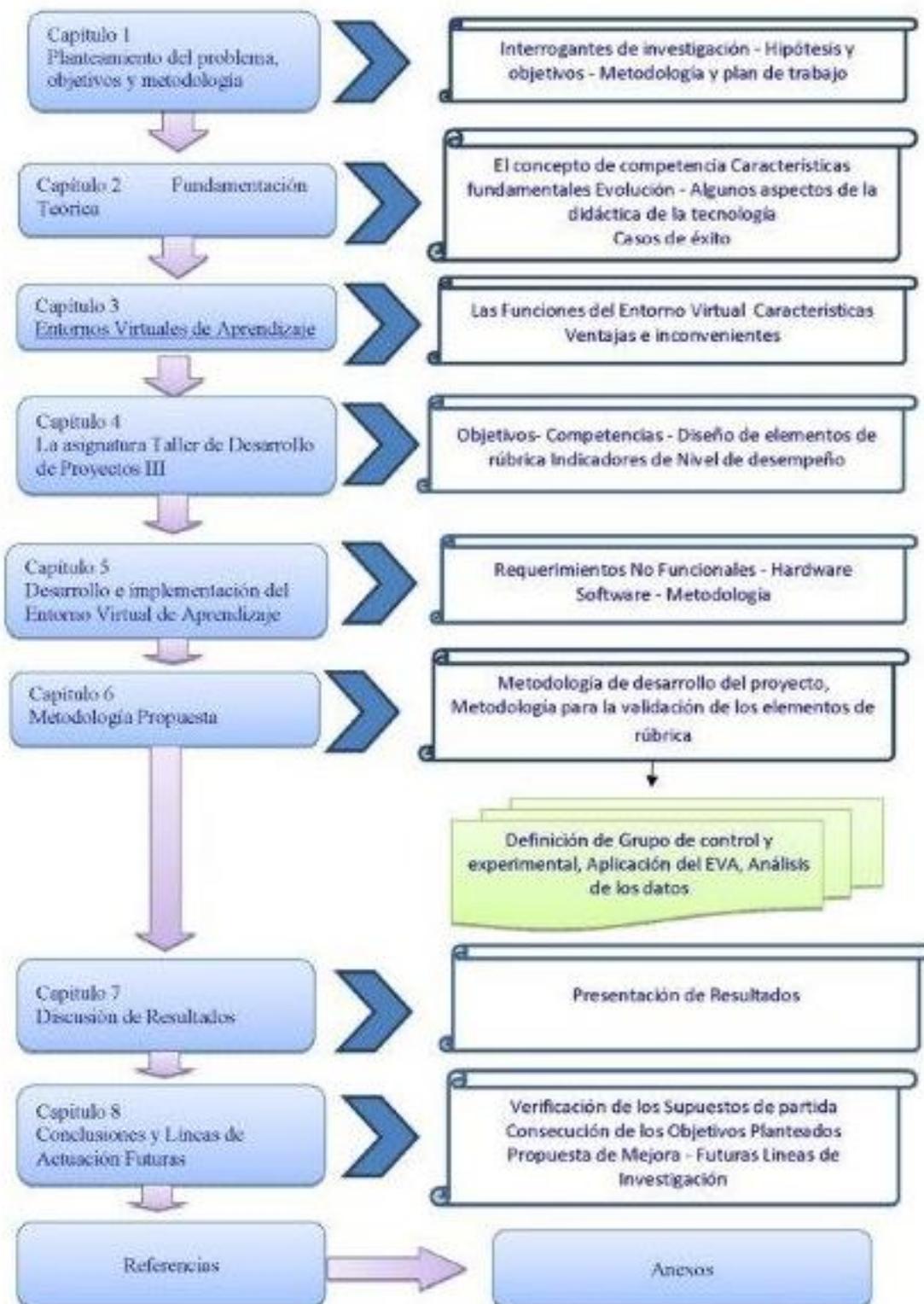


Figura 1. Organigrama del contenido de la Tesis.

Capítulo 2. Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se aborda el tema de las Competencias, las distintas acepciones y clasificaciones según autores. Se plantea cuál ha sido su evolución y los aportes que proporcionan. Se decide abordar el trabajo desde el enfoque del diseño curricular (Cejas y Castaño, 2003). Se describen sus características fundamentales y la tipología.

Asimismo se plantean algunos aspectos de la didáctica de la tecnología y se mencionan dieciocho casos de éxito en el uso de Entornos Virtuales de Aprendizaje específicamente en el área de las carreras de ingeniería. Luego se presentan algunas conclusiones a las que se arriba.

2.1. El concepto de competencia

En el informe de la Comisión Delors, de la Unesco (1989), la competencia se define como un “saber hacer” en el sentido de saber actuar e interactuar. Un saber ser y saber hacer eficaz, que contribuya al crecimiento personal y al fortalecimiento de la convivencia (Delors, 1989).

Según el diccionario de la Real Academia Española, la acepción de la palabra competencia deriva del lat. *competentia*; cf. *competente*, cuyo significado es:

- f. Incumbencia.
- f. Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado.
- f. Atribución legítima a un juez u otra autoridad para el conocimiento o resolución de un asunto.

A su vez, nos encontramos con la definición de Maria Moliner, según la cual, *competente* se aplica a quien tiene aptitud legal o autoridad para resolver cierto asunto (Ej.: el juez competente) y, también, a quien conoce cierta ciencia o materia, o es experta o apta en la cosa que se expresa o a la que se refiere el nombre afectado por competente (Ej.: un/a profesor/a de Lengua competente). La competencia se relaciona, pues, con aptitud, capacidad, disposición. Una persona apta, o capaz, es útil, en general, para determinado trabajo, servicio o función.

A continuación se inspeccionarán las distintas definiciones de competencias en lo que respecta al ámbito académico según distintos autores. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) que es una entidad no gubernamental que promueve el mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación, la extensión de la cultura y los servicios en México (<http://www.anui.es.mx/>) define competencias como: “el conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las necesidades sociales”.

Por otro lado la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde>) sostiene que: “una competencia es más que un conocimiento y habilidades, implica la capacidad de responder a demandas complejas,

utilizando y movilizandorecursos psico-sociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular”.

Cada una de las definiciones anteriores permite visualizar los distintos enfoques en los que se encuadran las competencias. Estos enfoques son:

- Competencias desde el punto de vista laboral (González, 2002).
- Competencias desde el punto de vista psico-social (Mertens, 2000).
- Competencias desde el punto de vista del Diseño Curricular (Cejas Y Castaño, 2003).
- Tomando estos enfoques como punto de partida en Reina (2008) se detallan las diversas definiciones de competencia según distintas instituciones internacionales:
 - Consejo Federal de Cultura y Educación de Argentina: “Un conjunto identificable y evaluable de conocimientos, actitudes, valores y habilidades relacionados entre sí que permiten desempeños satisfactorios en situaciones reales de trabajo, según estándares utilizados en el área ocupacional”.
 - Instituto Nacional de Empleo de España: “Las competencias profesionales definen el ejercicio eficaz de las capacidades que permiten el desempeño de una ocupación, respecto a los niveles requeridos en el empleo. "Es algo más que el conocimiento técnico que hace referencia al saber y al saber - hacer". El concepto de competencia engloba no sólo las capacidades requeridas para el ejercicio de una actividad profesional, sino también un conjunto de comportamientos, facultad de análisis, toma de decisiones, transmisión de información, etc., considerados necesarios para el pleno desempeño de la ocupación.”
 - Consejo de Normalización y Certificación de la Competencia Laboral (CONOCER) México: “Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral, y no solamente de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes; éstas son necesarias pero no suficientes por sí mismas para un desempeño efectivo.”

Existe además una gran cantidad de autores que han definido el concepto de competencia. A continuación se presentan algunos de ellos:

- Mertens: "Aptitud de un individuo para desempeñar una misma función productiva en diferentes contextos y con base en los requerimientos de calidad esperados por el sector productivo. Esta aptitud se logra con la adquisición y desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades que son expresados en el saber, el hacer y el saber hacer" (Mertens, 2000).
- Argudín: La competencia vista desde el mundo de la educación: “una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y las habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras, que permiten llevar a cabo un papel, un desempeño, una actividad o una tarea” (Argudín, 2006).
- Tamayo: "Capacidad productiva de un individuo que se define y mide en términos de desempeño en un determinado contexto laboral y refleja los conocimientos,

habilidades y destrezas y actitudes necesarias para la realización de un trabajo efectivo y de calidad" (Tamayo, 2003).

- Tejada define: "El conjunto de saberes (saber, saber hacer, saber estar y saber ser – conocimientos, procedimientos y actitudes) combinados, coordinados e integrados en el ejercicio profesional". El dominio de estos saberes le "hace capaz" de actuar a un individuo con eficacia en una situación profesional (Tejada, 1999).
- Zarifian afirma "La competencia profesional es una combinación de conocimientos, know how, experiencias y comportamientos que se ejercen en determinado contexto; es constatable cuando se debe aplicar en situación profesional y es validable a partir de ella" (Zarifian, 1999).
- Competencia es el "conjunto de comportamientos, habilidades, conocimientos y actitudes que favorecen el correcto desempeño del trabajo y que la organización tiene interés en desarrollar o reconocer en sus colaboradores de cara a la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa" (Alamillo y Villamor, 2002).
- Spencer y Spencer consideran que es: "Una característica subyacente de un individuo, que está causalmente relacionada con un rendimiento efectivo o superior en una situación o trabajo, definido en términos de un criterio" (Spencer y Spencer, 1993).
- Rodríguez y Feliú las definen como "Conjuntos de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas que posee una persona, que le permiten la realización exitosa de una actividad" (Rodríguez y Feliú, 1996).
- Ansorena Cao plantea: "Una habilidad o atributo personal de la conducta de un sujeto, que puede definirse como característica de su comportamiento, y, bajo la cual, el comportamiento orientado a la tarea puede clasificarse de forma lógica y fiable". (Ansorena Cao 1996).
- Guion las define como "Características subyacentes de las personas que indican formas de comportarse o pensar, generalizables de una situación a otra, y que se mantienen durante un tiempo razonablemente largo"(citado en Spencer y Spencer, 1993).
- Woodruffe las plantea como "Una dimensión de conductas abiertas y manifiestas, que le permiten a una persona rendir eficientemente" (Woodruffe 1993).
- Boyatzis sostiene que: "Es el conjunto de patrones de conducta, que la persona debe llevar a cabo para rendir eficientemente en sus tareas y funciones" (citado por Woodruffe, 1993).
- Para Pinto, competencia es la capacidad para actuar con eficiencia, eficacia y satisfacción sobre algún aspecto de la realidad personal, social, natural o simbólica. Cada competencia es entendida como la integración de tres tipos de saberes: conceptual (saber), procedimental (saber hacer) y actitudinal (ser). Son aprendizajes integradores que involucran la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje (metacognición) (Pinto, L. 1999).
- Para Gonczy y Athanasou, "La competencia se concibe como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño de situaciones específicas. Es una compleja combinación de atributos (conocimiento, actitudes, valores y habilidades) y las tareas que se tienen que desempeñar en determinadas situaciones" (Gonczy, Andrew; Athanasou, James, 1996).

- Forgas J.: "La competencia profesional es el resultado de la integración, esencial y generalizada, de un complejo conjunto de conocimientos, habilidades y valores profesionales, que se manifiesta a través de un desempeño profesional eficiente en la solución de los problemas de su profesión, pudiendo incluso resolver aquellos no predeterminados" (Forgas J, 2003).

En este trabajo nos basaremos en el enfoque basado en el punto de vista del diseño curricular (Cejas y Castaño, 2003).

La necesidad de relacionar de una manera más efectiva la educación con el mundo del trabajo conduce a promover la implementación de las opciones educativas basadas en los denominados modelos por competencias.

Por otra parte, el propósito de la educación basada en normas de competencia es proporcionar educación técnica y capacitación a los trabajadores, así como combinar la educación y el trabajo (Limón, 1996). Este tipo de educación, además de reconocer el resultado de los procesos educativos formales, también reconoce los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos fuera de las aulas. Sin embargo, este modelo educativo cuestiona la suficiencia de los títulos universitarios y plantea como más importante poseer competencias para la solución de problemas específicos que tener una preparación en lo abstracto sin la posibilidad de contar con expectativas para solucionarlos. Con esta perspectiva se pretende, entre otras cosas, vincular más y mejor al espacio educacional con el entorno.

No obstante las reformas educativas planteadas, para que puedan considerarse como tales, requieren no sólo de cambios estructurales, sino también modificaciones en las prácticas educativas. Lograr que profesores y estudiantes participen de una manera más comprometida durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Para definir estos modos de actuación, lo primero que conviene abordar es el análisis de las características fundamentales de las competencias, y sus tipos.

2.2. Características fundamentales de las competencias, y sus tipos

Las competencias surgen relacionadas a los procesos productivos en las empresas, particularmente en el campo tecnológico. Allí, el desarrollo del conocimiento ha sido vertiginoso. Este ha sido el motivo por el que surge la necesidad de capacitar de manera continua al personal, independientemente del título, diploma o experiencias laborales previas. En este contexto aparecen las competencias laborales, concepto que presenta varias definiciones, entre las que sobresale aquella que las describe como la "capacidad efectiva para llevar a cabo exitosamente una actividad laboral plenamente identificada" (iberfop-oei, 1998).

La propuesta del *Modelo por Competencias* se concreta en el establecimiento de las *Normas de Competencia*, que constituyen el referente y el criterio para comprobar la preparación de un individuo para un trabajo específico. Son concebidas como *una expectativa de desempeño en el lugar de trabajo*, referente con el cual es posible comparar un comportamiento esperado. De este modo, "la norma conforma un patrón que permite establecer si un trabajador es competente o no, con independencia de la forma en que la competencia se haya adquirido" (Morfín, 1996).

El eje principal de la educación por competencias es el desempeño entendido como “la expresión concreta de los recursos que pone en juego el individuo cuando lleva a cabo una actividad, y que pone el énfasis en el uso o manejo que el sujeto debe hacer de lo que sabe, no del conocimiento aislado, en condiciones en las que el desempeño sea relevante” (Malpica, 1996). Desde esta perspectiva, lo importante no es la adquisición de conocimientos, sino el uso que se haga de ellos.

Así, en el presente trabajo de investigación, nos referiremos a los siguientes tipos de competencias:

- Competencias profesionales específicas: relativas a los conocimientos técnicos propios de una asignatura.
- Competencias profesionales transversales: son aquellas competencias técnicas que se han adquirido en asignaturas cursadas precedentemente. En esta investigación nos centraremos en estas competencias como requisito para el desarrollo de las competencias profesionales específicas.
- Competencias Deontológicas: recomendables en la actitud personal del titulado respecto a temas relacionados con la sociedad y con su formación personal como individuo.

2.3. Evolución y aportes al modelo por competencias

Históricamente el término competencia ha evolucionado, y a ello contribuyen diferentes autores que desde la antigüedad aportaron las bases para su construcción, si se tiene en cuenta que algunos filósofos se preguntaron por el hombre y el ser, dentro de la reflexión de la identidad y la diferencia, aspecto esencial en el proceso de formación humana. Platón, en su obra *La república*, VII libro, plantea que el ser humano puede asumir la realidad desde la apariencia. Este autor, en la *Alegoría de la caverna*, propone que para llegar al verdadero conocimiento se requiere de una búsqueda constante de la esencia de las cosas, trascendiendo lo aparente y superando los errores de la percepción.

Desde los escenarios de la lingüística, es Noam Chomsky (1974) quien introduce por primera vez el término de competencia en su teoría sobre la “gramática generativa transformacional”, en la cual el autor da cuenta de la manera en la que los seres humanos se apropian del lenguaje y lo emplean para comunicarse. Aquí se adopta la competencia como la capacidad del individuo ideal para operar la lingüística (Chomsky, 1970).

El aporte de Chomsky fue complementado por Dell Hymes (1976), quien estableció el concepto de “competencia comunicativa”, con el cual plantea los usos y actos concretos que se dan a partir del lenguaje en contextos específicos. Una persona competente en el lenguaje es aquella que lo emplea para integrarse con los otros, entendiéndose y haciéndose entender. Esta competencia adopta las actitudes, los valores y las motivaciones relacionados con la lengua, con sus características y usos. Por eso, Hymes encontrará regularidades en el habla, y la considerará como social y contextualizada (Hymes, 1976).

Habermas (1989) se refiere a la “competencia interactiva” explicitándola como el uso del lenguaje para entenderse con alguien acerca de algo. Aquí las personas hablan y oyen, y emplean el lenguaje para entenderse acerca de un determinado tema, produciéndose el significado dentro del mismo ámbito de uso. En este aspecto el significado no es algo preestablecido, sino determinado por la interacción (Habermas, 1989).

Desde los escenarios de la psicología cognitiva se hacen actualmente grandes aportes al enfoque basado en competencias. Existen tres corrientes fundamentales que contribuyen a su comprensión:

- La teoría sustentada por Feuerstein (1979), sobre la modificabilidad estructural cognitiva, presume que las competencias se forman a través de estructuras cognitivas, que pueden ser modificadas por la influencia de nuevas experiencias de aprendizaje.

Se considera aquí que todo acto mental se desarrolla en tres fases, y en cada una de ellas se aplican determinadas funciones mentales: en la fase de entrada se recibe información del medio externo e interno, a través de la percepción, la atención, el uso del vocabulario y las relaciones espacio-temporales; en la fase de elaboración, la información se analiza y se organiza mediante funciones de memoria a corto, mediano y largo plazo, y en la fase de salida se aplica el conocimiento para abordar una tarea o resolver un problema mediante funciones mentales, como comunicación por el ensayo y error, identificación de la precisión en la respuesta y control de las mismas. Desde este enfoque, una competencia hace referencia al procesamiento de la información mediante funciones cognitivas, para la realización de tareas o la solución de problemas.

- La teoría desarrollada por Gardner (1987) sostiene que la inteligencia no es un proceso simple y unitario, que se pueda medir con pruebas estandarizadas y que se desarrolle fuera del contexto social. Sostiene que el desenvolvimiento de una persona en la vida cotidiana tiene que ver con diversos agentes que trascienden los factores lógico-matemáticos o de lecto-escritura (Gardner, 1987). En la teoría de las inteligencias múltiples, muestra que existen por lo menos ocho tipos de inteligencias que son independientes, pero que pueden interactuar en forma dinámica. Concibe la inteligencia como la capacidad de resolver problemas o de crear productos que sean valiosos en uno o varios ambientes culturales.
- Perkins (1999), en su teoría Enseñanza para la Comprensión, quizás una de las propuestas más recientes, propone que se pasa de concebir la mente humana como inteligencia-capacidad a representación-contexto. El énfasis está puesto en las estrategias y procesos representacionales. Se busca determinar, por tanto, cómo los seres humanos nos representamos a nosotros mismos, al mundo y a los demás. Desde esta perspectiva, las competencias son procesos dados por representaciones de la realidad y actuaciones basadas en estrategias. Para este autor, “comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (Perkins, 1999). Los planteamientos aquí esbozados han dado aportes múltiples a la educación formal, por cuanto las competencias han llegado a permanecer en las diversas áreas del currículo.

Para adaptarse a las necesidades de la sociedad actual, las instituciones de educación deben flexibilizarse y desarrollar vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación. Paralelamente es necesario aplicar una nueva concepción de los alumnos, así como cambios de rol en los profesores y con el diseño y la distribución de la enseñanza. Todo ello implica, a su vez, cambios en los cánones de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible. Para entender estos procesos de cambio y sus efectos, así como las posibilidades que para los sistemas de enseñanza-aprendizaje conllevan los cambios y avances tecnológicos, conviene situarnos en el marco de los procesos de innovación.

Como en este trabajo nos centraremos en la enseñanza de la tecnología, antes de continuar se plantean algunos aspectos sobre su didáctica.

2.4. Algunos aspectos de la Didáctica de la Tecnología

La utilización de las nuevas tecnologías como aplicación directa para la educación, plantea un continuo desafío en la planificación de los currícula de los cursos pertenecientes a las carreras con orientación técnica, como por ejemplo, Ingeniería en Informática, Licenciatura en Análisis de Sistemas, y otras.

La cantidad de herramientas disponibles para ser utilizadas en el armado y gestión de cursos es realmente muy amplia, pudiendo el docente elegir entre aquellas herramientas open source (Moodle, Democrosoft, Instructure, etc.) o propietarias (Decide2Learn, Cyber Extension, Alphastudy, etc.). A continuación se analizará la utilización de los entornos virtuales de aprendizaje exclusivamente dentro del área de las carreras de Ingeniería. Como paso previo, se deberá marcar una diferencia que rara vez se encuentra zanjada, entre entornos virtuales de aprendizaje (EVA) y entornos gestionados de aprendizaje (MLE). El primero es un sistema diseñado para apoyar la enseñanza y el aprendizaje en un entorno educativo, y el segundo, se basa específicamente en la gestión de un curso. Como práctica general, los EVA son utilizados como entorno de gestión de aprendizaje.

A continuación se plantean algunos casos de éxito del uso de la Tecnología de la Información y Comunicación en la Didáctica de la Tecnología.

2.4.1. School of Engineering at Institute of Technology Sligo Dublin

Esta institución contaba en Septiembre de 2002 con un programa de educación a distancia conformado por sólo cinco estudiantes. Hacia el año 2006 su matrícula había crecido a doscientos estudiantes distribuidos en ocho programas anuales.

El proyecto se estructuró en base a dos herramientas: La primera, un sistema de teleconferencias que permitían a los docentes dar clases, ya sea grabadas o en vivo, por Internet; y la segunda, un ambiente virtual de aprendizaje, en este caso Moodle (Mulligan, 2007). Este sistema ha sido aplicado en tres cursos: Matemática, Tecnología e Ingeniería de Gestión.

Como resultado de la experiencia, según el feedback de los alumnos, éstos han quedado satisfechos con el proceso de aprendizaje. Los resultados obtenidos a través de los exámenes han sido tan buenos o mejores que los de aquellos estudiantes que no han seguido este sistema piloto.

Como conclusión, el trabajo de Mulligan afirma que se puede proveer una experiencia educativa de más alta calidad que la tradicional mediante la utilización de EVA ya que este tipo de acercamiento educacional soluciona el problema de la falta de interacción entre el alumno y el profesor asociado con el aprendizaje a distancia tradicional.

2.4.2. Facultad de Estudios Superiores de Acatlán (México): Ingeniería Civil

La Facultad de Estudios Superiores de Acatlán utiliza Moodle como sistema de gestión de cursos y como un ambiente virtual de aprendizaje (Pineda Olmedo, 2010). Para impartir la carrera de Ingeniería Civil, varias materias utilizan Moodle a fin de proveer el

contenido de material educativo, algunas de estas materias son: Introducción a la Ingeniería Ambiental, Abastecimiento de Agua Potable, Alcantarillado, Tratamiento de las Aguas Residuales, y Modelos de la Ingeniería Ambiental.

En cada una de las áreas virtuales de estas materias, se realizan las actividades que a continuación se listan:

- Contenido:
 - Presentación del curso.
 - Temario.
 - Material Didáctico.
- Actividades:
 - Evaluación.
 - Solicitud y Entrega de Tareas.
 - Exámenes.

Gracias a la capacidad de seguimiento personalizado que proveen estos ambientes, se ha detectado que prácticamente el 98% de los alumnos registrados en los cursos han finalizado los mismos y aquellos que no han podido finalizar la materia exitosamente, según Pineda Olmedo, el motivo ha sido la falta de habilidades multimedia relacionadas con la edad de los alumnos exitosamente (Pineda Olmedo, 2010).

2.4.3. Ingeniería de Video, Universidad de Alicante (España)

En la especialidad de sonido e imagen de la carrera de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones, la materia Ingeniería de Video forma parte de la currícula esencial de dicha especialidad (Romá, 2002). Una de las características principales de esta materia es la necesidad de utilizar un Laboratorio, llamado laboratorio de TV y Video equipado con hardware específico para recepción de televisión y equipos profesionales para la producción de video (Figura 2). Este equipamiento es sumamente costoso, pues cada puesto de trabajo equipado cuesta unos 46.000 Euros (Romá, 2002). Cada uno de estos puestos debería ser utilizado por un grupo de tres alumnos. Cabe destacar que un curso promedio de esta asignatura está conformado por unos treinta estudiantes, requiriéndose unos diez puestos de trabajo por curso. Cada puesto de control está formado por dos cámaras de video de estudio, dos monitores de imagen, un generador de sincronismos, un vectorscopio, y un monitor forma de onda (Figura 3). En esta institución se armó un proyecto para implementar un puesto de control virtual que simule apropiadamente un puesto de control real (Figura 4).

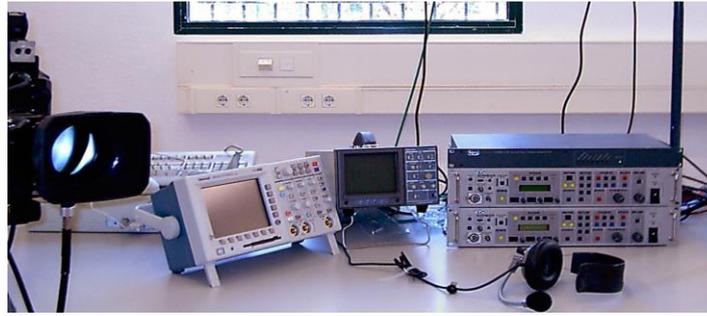


Figura 2. CITAR- Puesto de control.

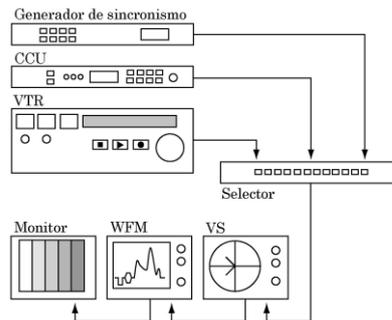


Figura 3. Esquema de puesto de Control Virtual.

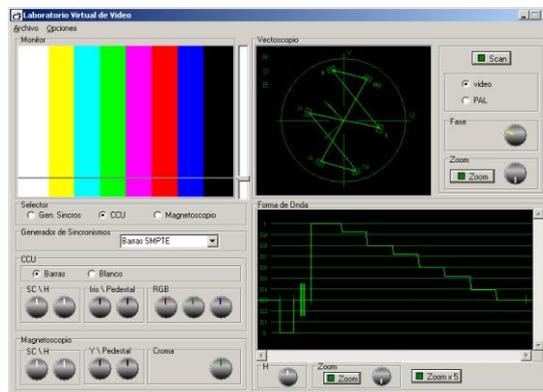


Figura 4. Laboratorio Virtual de Video-Software

Este sistema opera bajo Windows y simula el rack compuesto por el hardware requerido. El alumno es guiado a través de los procedimientos de ajuste cada vez que se ejecuta la aplicación. Además, se le proporciona una serie de tutoriales en los cuales se guía a dicho alumno a través de los centros de producción multicámara. Estos tutoriales están compuestos por un módulo teórico y un módulo práctico seguido de un test de autoevaluación (Romá, 2002).

Esta aplicación permite sustituir de forma eficiente el costoso material requerido en la enseñanza de dicha materia.

Cabe destacar que en este proyecto se ha utilizado un entorno virtual de aprendizaje, el cual no sólo integra contenido al proceso de enseñanza sino que además se incorpora como herramienta dentro de los proyectos que desarrollan los alumnos.

2.4.4. Universidad Politécnica de Madrid (España)

Esta Universidad ha llevado a cabo un proyecto para la utilización de la herramienta Moodle como EVA (o VLE). Ha sido llevado a cabo en las materias Mecanización Agraria que pertenece al tercer año de la currícula de Ingeniería Agrónoma y Maquinaria Agrícola, materia optativa de la misma titulación. La dinámica del proyecto consiste en la impartición de clases presenciales combinadas con espacios virtuales en la plataforma Moodle (Moya, 2011). Los alumnos tuvieron a disposición distintos recursos clasificados en optativos u obligatorios.

Recursos optativos: Información relativa al curso, apuntes teóricos, actividades para ser realizadas por los alumnos, aplicaciones informáticas desarrolladas por los docentes para que sean utilizadas por los alumnos en la resolución de problemas, lecturas complementarias tanto en español como en inglés.

Recursos obligatorios: Prácticas, evaluaciones, y colaborativas (foros, glosarios y resultados de actividades).

Este trabajo concluye en que el acceso a los recursos colaborativos en los entornos virtuales de aprendizaje son superiores a los obtenidos para otros recursos equivalentes. Quedando claro que las actividades colaborativas son preferidas por los alumnos debiéndose hacer hincapié en este tipo de actividad dentro de la planificación del contenido de los EVA (Moya, 2011).

2.4.5. Scratch

Scratch es un lenguaje de programación rico en características multimediales y además un entorno de programación desarrollado por Lifelong Kindergarten Group perteneciente al MIT Media Lab que fue oficialmente presentado a la sociedad educativa hacia Mayo de 2007, como se ve en la Figura 5. Scratch es un sistema simple e intuitivo que permite la programación mediante bloques gráficos que previenen los errores sintácticos, además su riqueza multimedial, el soporte de los bloques de control más comunes y su larga comunidad online que provee un inmenso repositorio de ejemplos lo hacen muy atractivo como herramienta y ambiente para distintos cursos de aprendizaje de programación (introducción a la programación, computación, etc.) en diferentes niveles de enseñanza (inicial, media, superior) (Maloney, 2004).

Esta herramienta se ha utilizado, ya sea en la enseñanza primaria, secundaria o superior. A continuación se citarán algunos casos de estudio.

Algunas características de Scratch:

- Gráficos 2D y animación.
 - Permite la animación de sprites 2D en un fondo a través de acciones que pueden ser aplicadas a estos objetos.
- Control.
 - El ambiente provee las estructuras de control básicas para el control de los objetos dentro de este ambiente, como por ejemplo, distintos tipos de bucles y construcciones IF-ELSE.

- Variables.
 - La herramienta permite trabajar con variables numéricas y de tipo string. Estas variables pueden ser locales al modelo sprite o globales al ambiente.
- Sensores.
 - Scratch permite la interacción con el ambiente real a través de una serie de sensores.

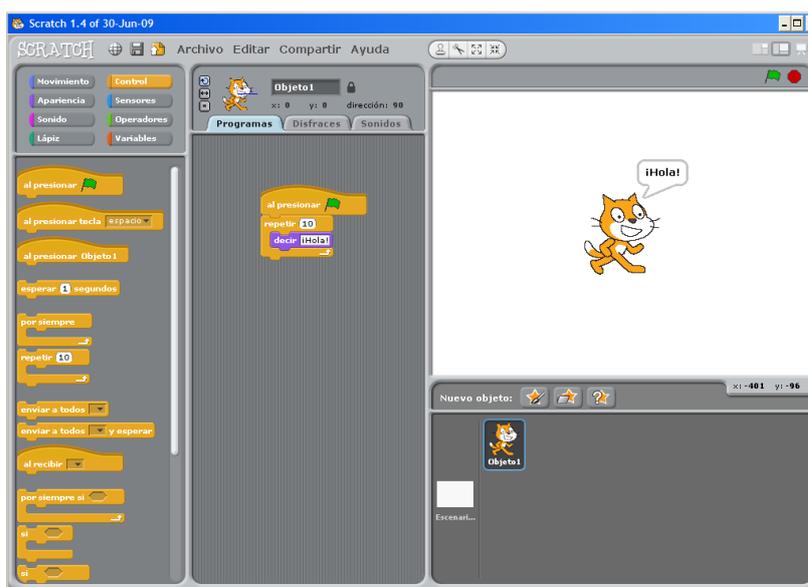


Figura 5. Scratch 1.4

Pueden encontrarse varios autores que describen las experiencias educativas en la utilización de esta herramienta (Wolz, 2009)

2.4.6. Aprendizaje interactivo en la Universidad Complutense de Madrid

A través de la utilización del campus virtual de la Universidad Complutense de Madrid se realizó una evaluación en el dictado de la materia Estructura de datos mediante la realización de actividades por medio del Campus Virtual de dicha Universidad. El curso en estudio fue el correspondiente a la cursada 2006/2007 de dicha materia (Pita, 2008).

Las actividades fueron realizadas a través del campus virtual en el cual material proporcionado por el docente fue puesto a disposición para los alumnos. Dentro de este material se encontraba información sobre el curso, guías de ejercicios, herramientas de programación enunciados de las prácticas y copias de los apuntes teóricos de la materia, como se ve la Figura 6.



Figura 6. Campus Virtual Universidad Complutense de Madrid.

Adicionalmente, se han incorporado al CV herramientas interactivas en la forma de «applets» desarrollados en Java y animaciones en formato «Flash» que permiten al alumno entender, de una forma visual y completamente autodidacta, el comportamiento intuitivo y el manejo de las principales estructuras de datos de las que se compone el temario “ (Pita, 2008) . Como resultados se puede apreciar que los alumnos se han sentido motivados en la utilización del CV y las herramientas proporcionadas por la cátedra (Maude,Vedya). En las encuestas realizadas los alumnos han respondido favorablemente a la utilización de este tipo de iniciativa.

2.4.7. First Class

Es un entorno multiplataforma (Linux, Mac, Windows) diseñado como una suite cliente servidor, conformada por aplicaciones para trabajo en grupo, clientes de correo, conferencias online, servicios de telefonía y fax. Apunta principalmente al mercado de la educación media. Este producto corre bajo licencia propietaria debiéndose adquirir la misma para poder ser utilizada. Su primera versión fue presentada en 1990, pudiéndose instalar en la actualidad su versión 10.0. Como novedad puede ser utilizada una aplicación creada para iPhone. Se calcula que este producto es utilizado por más de 9 millones de personas en todo el mundo.



Figura 7. FirstClass - <http://www.firstclass.com/>

2.4.8. Atutor

Es un sistema open source de gestión de contenidos de aprendizaje, puede ser ejecutado en varios sistemas operativos Linux, Solaris ,windows. La primera versión de este producto, Atutor 0.9, fue lanzada en el año 2002, encontrándose disponible para su instalación en la actualidad la versión 2.0.2 como último release estable del producto, tal como se ve en la Figura 8. Nació como un proyecto de la Universidad de Toronto como

Centro de Recursos Tecnológicos Adaptativo y posteriormente gracias a su característica de open source fue sumando el aporte de la comunidad internacional. Construido básicamente en PHP y Java, está compuesto por unas 58.000 líneas de código. Se estima que el costo de producción del software ronda los 1.855.977 de dólares.

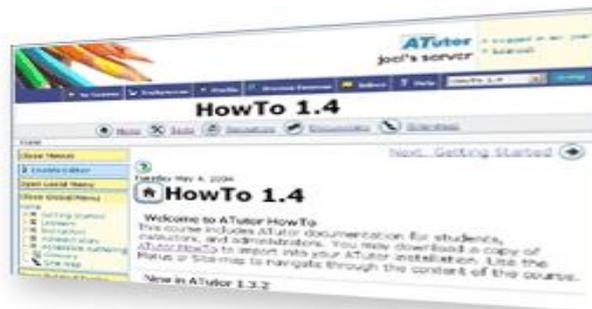


Figura 8. Atutor - <http://www.atutor.ca/>

2.4.9. Proyecto Sakai

El proyecto Sakai está formado por un conglomerado de instituciones universitarias, empresas educativas e individuos destinado a la construcción de un ambiente colaborativo de aprendizaje llamado Sakai CLE. Su primera versión fue liberada en el año 2005, tal como se observa en la Figura 9. Sakai CLE es promocionada como un ambiente virtual de aprendizaje, su versión estable es la número 2.7.1. Este proyecto fue conformado originalmente por Indiana University, Massachusetts Institute of Technology, Stanford University, University of Michigan, uPortal. En la actualidad el sistema está siendo utilizado por 150 instituciones. Las características del producto pueden ser obtenidas desde su página web, entre ellas se encuentran: personalización del espacio de trabajo , herramientas colaborativas , etc

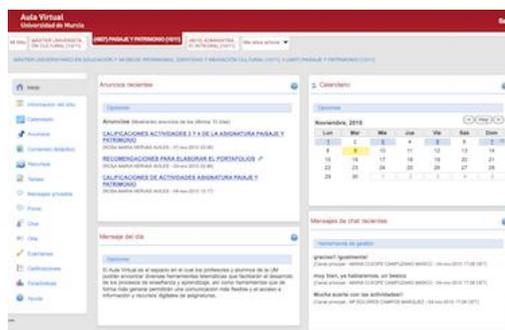


Figura 9. Sakai CLE - <http://www.sakaiproject.org/sakai-cle>

2.4.10. ILIAS

Este es otro producto open source que se encuentra enmarcado dentro de los llamados entornos de aprendizaje virtuales. El proyecto fue liberado por primera vez en el año 1998, bajo licencia privada. Posteriormente hacia el año 2000 se decidió hacerlo público. La Figura 10 muestra el producto ILIAS que es el acrónimo de “Integriertes Lern-, Informations- und Arbeitskooperations-System” del alemán Sistema Integrado de Trabajo Cooperativo, de Aprendizaje y de Información. Este aplicativo está basado en un entorno web construido totalmente en PHP.

Entre sus características básicas se encuentran:

- Gestión de cursos
- Escritorio Personalizado
- Cooperación
- Proceso de Testeo
- Evaluación
- Comunicación
- Administración

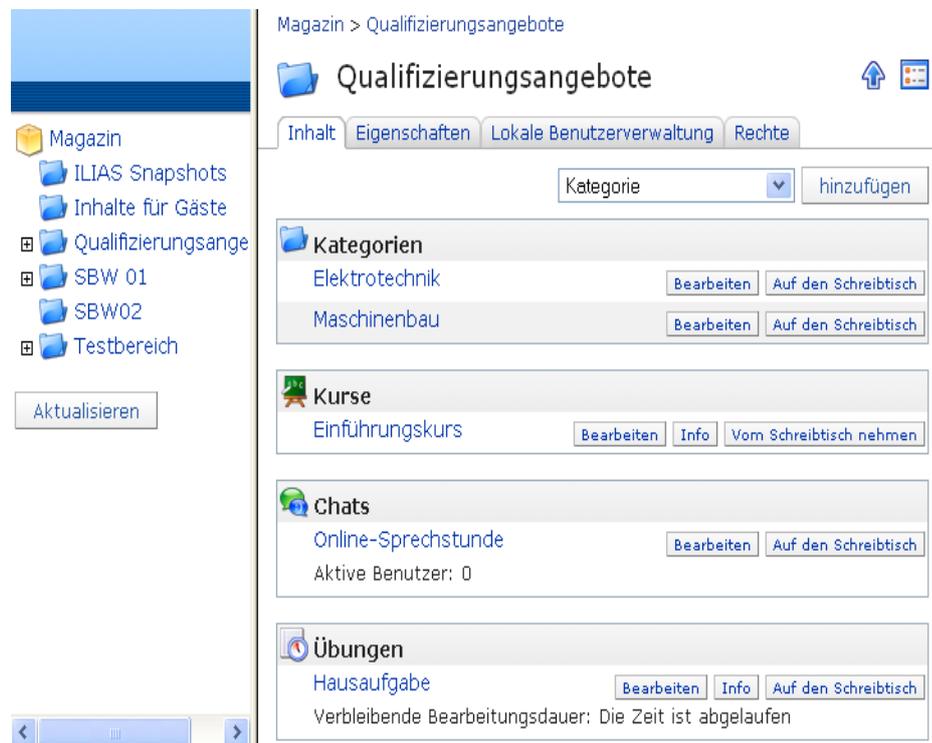


Figura 10. ILIAS - <http://www.ilias.de/docu/>

2.4.11. LON-CAPA

Esta aplicación es un sistema “para la gestión y evaluación de contenidos educativos”, según lo publican sus creadores en su sitio web (<http://lon-capa.org>). Este programa fue desarrollado en 1992 por la Universidad Estatal de Michigan. Diseñado inicialmente para ser utilizado por 92 alumnos en las clases teóricas de Física de esa universidad, hacia 1997 ya era utilizado exitosamente por unos 770 alumnos. En la actualidad más de 150 instituciones lo utilizan aplicándolo en distintas disciplinas académicas como ser: astronomía, biología, química, geología, ingeniería civil, etc., como se observa en la Figura 11. Algunas de sus características son: funciones de usuario, calendario, correo electrónico, chat, blogs, elaboración de recursos, corrección de pruebas.

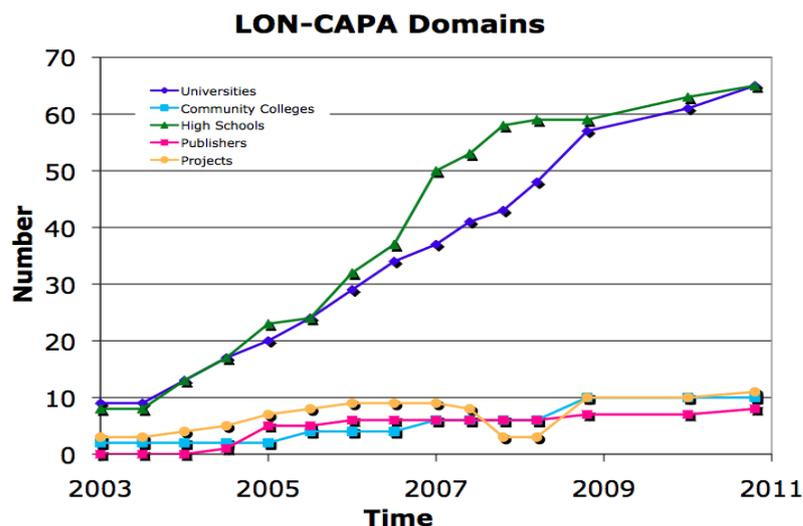


Figura 11. Cantidad de instituciones que utilizan el producto,
fuente: <http://lon-capa.org/institutions.html>

2.4.12. WebCT

En 1995 nace WebCT de la mano de Murray Goldberg miembro de la universidad de Columbia Británica en Toronto Canadá. Sus inicios son como proyecto de la investigación llevada a cabo por Murray, abocada a demostrar que el desempeño académico de los alumnos mejoraría a través de la utilización de recursos educativos basados en páginas web. El programa fue lanzado en dos versiones la versión WebCT Vista, dirigida a empresas y la versión WebCT Campus edition dirigidas a instituciones universitarias. Este producto posee varias críticas, como por ejemplo dificultades en la utilización de los recursos. Hacia el año 2002 más de 80 países utilizaban este producto con una cantidad aproximada de 10 millones de alumnos.

2.4.13. Studywiz

Es un ambiente virtual de aprendizaje que permite a los profesores crear y compartir contenido como por ejemplo exámenes, trabajos prácticos, archivos de video y sonido con sus alumnos. Otras características que pueden enumerarse son:

- Interfaz móvil para dispositivos tipo handheld
- Interoperabilidad iPod
- eLocker – sistema de almacenamiento on line
- Sistema de blog para cada alumno
- Listas de Discusión
- Salas de Chat monitorizadas
- Sistema de Mensajería
- Login para Padres

Es una aplicación multiplataforma, muy utilizada en el Reino Unido.

2.4.14. Moodle

Es un ambiente virtual de aprendizaje multiplataforma, cuya interface se observa en la Figura 12. Moodle es un acrónimo de “*Module Object-Oriented Dynamic Learning Environment*”, esta aplicación fue lanzada en agosto de 2002, su última versión estable es la 2.0.1. En la actualidad la base de usuarios registrados supera los 21 millones, distribuidos en 46.000 sitios en todo el mundo y está traducido a más de 75 idiomas.

Módulos que lo componen:

- Módulo de consulta: Sirve para que el profesor pueda realizar surveys y consultas sobre algún tema o recibir respuesta de los alumnos, permite obtener y publicar datos sobre los resultados.
- Módulo Cuestionario: Este módulo permite a los docentes crear y administrar cuestionarios. Los mismos podrán ser creados en forma interactiva por los docentes.
- Módulo foro: Permite la administración de foros, éstos pueden ser exclusivos para docentes, de noticias, o abiertos a todos. Los docentes podrán hacer tareas de administradores como en cualquier foro web.
- Módulo de Tareas: Permite fijar fechas de entrega y calificaciones que se le otorgaran a cada tarea, a su vez los alumnos podrán entregar las tareas realizadas mediante este módulo quedando registrada la fecha en la cual fue realizada la entrega. El profesor podrá calificar y enviar al alumno feedback de sus tareas así como los resultados de las correcciones.
- Módulo diario: Este módulo funciona como el clásico cuaderno de comunicaciones.
- Módulo Wiki: El profesor puede crear este módulo para que los alumnos trabajen en grupo en un mismo documento.



Figura 12. Interface de Moodle

2.4.15. OLAT

Este sistema ha sido desarrollado a partir de 1999 por la universidad de Zurich. Está basado enteramente en java, su última versión estable fue publicada en 2010, es la número

7.0. Su nombre deriva del acrónimo “**O**nline **L**earning **A**nd **T**raining” y es considerado además un sistema de administración de aprendizaje (LMS). Su interface se presenta en la Figura 13. Se distribuye bajo el sistema de licenciamiento Apache 2.0, considerado por ende como open source. Un aspecto a destacar sobre OLAT es que dicha aplicación soporta ciertos estándares específicos como SCORM, LTI y QTI.

Entre varias de sus características se destacan:

- Foros de discusión
- Cuestionarios con diferentes tipos de preguntas
- Wikis
- Blogs
- Podcast
- Surveys
- Chat
- Módulo de entregas (para los ejercicios)
- Escalabilidad: OLAT puede correrse en un cluster
- Soporte multilinguaje



Figura 13. OLAT- <http://www.olat.org/website/en/html/index.html>

2.4.16. ItsLearning

Esta aplicación se enmarca dentro de los entornos virtuales de aprendizajes. Dicha aplicación está basada en una arquitectura web y según sus autores está destinada para todos los niveles de aprendizaje. En el sitio oficial de ItsLearning se encuentra disponible, tal como se observa en Figura 14, la versión 3.1 que incluye entre sus nuevas características:

Planificador de Lecciones: permite a los docentes poder hacer una planificación del curso según los contenidos del curso.

La herramienta “proxy tool”: permite agregar al curso herramientas construidas por terceros. Esta integración se logra mediante la aplicación de un estándar creado por IMS que proporciona dicha interoperabilidad.

Customización: esta versión de la herramienta permite a los docentes customizar el entorno de una forma más sencilla que las anteriores, permitiendo ajustar formatos de fecha y hora, estándares de medidas según las distintas regiones, etc.

Mensajes: la versión 3.1 permite a los usuarios hacer un mejor uso de los mensajes, proporcionándoles una mejor interfaz de gestión de los mismos. El usuario tiene la posibilidad de crear reglas, marcar los mensajes como favoritos, etc.

Biblioteca: esta nueva versión proporciona una nueva serie de contenidos y recursos (como los templates) que están disponibles en una biblioteca.

Nuevo editor de texto: el nuevo editor de texto es independiente de la plataforma y permite la edición WYSIWYG.

Herramienta de debate mejorada: se permite la creación de nuevos debates o discusiones así como la posibilidad de seguir y administrar dicha discusión.

Nueva documentación en línea: La documentación del usuario en línea se ha redactado de nuevo. Está disponible en inglés, noruego, sueco, danés y holandés. La versión española no posee traducción y utiliza la versión inglesa de la ayuda en línea.

Otras características de esta versión son: nueva función de Agregar archivo, actualización de la herramienta de tareas, apoyo para aplicaciones móviles, etc..

Según sus creadores esta aplicación posee un número de usuarios cercano al millón de personas. Los casos de éxito más notables del uso de esta aplicación son el del Gobierno danés y de la Københavns Universitet con más de 50.000 usuarios entre docentes y alumnos.



Figura 14. ItsLearning - <http://www.itslearning.com/>

2.4.17. RCampus

Es un ambiente de aprendizaje virtual basado en una arquitectura web que fue lanzado en el año 2005. Esta primera versión tenía accesos diferentes según fueran docentes o

alumnos los usuarios que accedían al sitio web. Entre sus componentes principales se destacan:

- Course and Learning Management System: Permite la administración de materiales del curso, compartir recursos, realizar exámenes, publicar calificaciones, etc.
- Rubric Assessment Management System: Este sistema permite la gestión de las calificaciones de los alumnos en forma integral manteniéndolos siempre informados de su estado.
- ePortfolio System: Permite la creación y gestión de material que los usuarios del sitio crean que son de alguna importancia para ellos, como links, imágenes, blogs, etc.
- eCommunity Portal and Website Management System: Este módulo permite la construcción en forma fácil de contenido y portales para la creación de grupos, clubes, comunidades, departamentos, etc. Permite la integración de los mismos y la posibilidad de realizar trabajos en forma colaborativa.

Estas herramientas pueden ser utilizadas en conjunto o en forma separada, pudiéndose además integrar con otras existentes.

Adicionalmente, RCampus también provee:

- Administración de tutorías
- Intercambio de libros
- Planificación de clases

2.4.18. MingoVille

Este es un ambiente de aprendizaje virtual destinado específicamente al aprendizaje del inglés para niños entre 5 y 15 años de edad. Migoville es un universo narrativo en el cual se encuentra una ciudad habitada por flamencos cada uno de los cuales posee una personalidad determinada. Esta aplicación ha sido traducida a más de 32 idiomas y está siendo utilizada según sus creadores por más de 700.000 usuarios. Se destacó por poseer una serie de misiones que los usuarios deben alcanzar. Su interfaz se puede observar en la Figura 15.

Además la aplicación ofrece:

- 10 Misiones
- 10 canciones en inglés para cantar en karaoke
- Juegos
- 126 actividades
- Historias interactivas
- Diccionario
- Integración móvil
- Descargas



Figura 15. MingoVille - <http://www.mingoville.com/es.html>

Se presentan a continuación algunas conclusiones sobre el uso de TIC en la Didáctica:

Uno de los usos más frecuentes de los EVA es el de meros proveedores de contenido para una determinada materia, es decir, los docentes se limitan a la inclusión de material didáctico para que el alumno utilice en el proceso educativo. Este enfoque si bien es lógico, pues la mayoría de los EVA actuales están provistos de herramientas de que permiten el trabajo colaborativo y asincrónico (docente – alumno).

No se aprovecha la potencialidad de este tipo de herramienta, como por ejemplo en que el mismo entorno de aprendizaje provea al alumno de escenarios y condiciones necesarias (simuladas) para poder ser utilizadas en la confección de proyectos específicos de una materia. Por ejemplo que un mismo ambiente provea el lenguaje de programación en el cual los proyectos deban ser programados; o provea de servicios web customizables que el alumno pueda utilizar para desarrollar aplicaciones web.

Capítulo 3. Entornos Virtuales de Aprendizaje

En este capítulo se presentan los Entornos Virtuales de Aprendizaje como aplicaciones que ayudan en el aprendizaje asistido por computadoras y se mencionan sus funciones principales. En consecuencia y a fin de diagnosticar si la investigación dirigida a través de simulaciones y de entornos virtuales resultan eficientes, y en tal caso en qué grado lo son y cuáles son las ventajas y desventajas de su uso, se presentan en este capítulo la evolución de las distintas concepciones alternativas (McDermott, 1984). También se enumeran las características específicas de los Entornos Virtuales. Se analizan ventajas y desventajas de su utilización.

3.1. Introducción

El aprendizaje apoyado en medios digitales, plantea ineludibles cambios en los paradigmas educativos, generalmente reflejados en la búsqueda de nuevas tecnologías que proporcionen mejor soporte al proceso de enseñanza aprendizaje en las distintas áreas y especialidades, tanto para su desarrollo como para investigación y comunicación (Ferreiro, 2004). En consecuencia y a fin de diagnosticar si la investigación dirigida a través de simulaciones y de entornos virtuales resultan eficientes, y en tal caso en qué grado lo son y cuáles son las ventajas y desventajas de su uso, abordaremos la evolución de las distintas concepciones alternativas (McDermott, 1984).

Existe abundante información en torno a las concepciones alternativas de los alumnos en los más variados ámbitos de la ciencia (Macedo y Soussan, 1985), (Manrique et al., 1989), (McDermott, 1984), (Jiménez, 1987), (Granda, 1988). Las diversas formas de ver las concepciones originaron un proceso de análisis y sistematización a efectos de aclarar el origen y la naturaleza de los conocimientos previos de los alumnos y sugerir estrategias docentes eficaces a fin de aprender ciencia. Se plantearon cambios conceptuales que cambiaron el eje desde la enseñanza transmisiva hacia un modelo constructivista (Driver, 1986) que debía producir cambios conceptuales con base en los conocimientos previos de los alumnos (Barneto et al., 2006), (Strike y Posner, 1985).

Oportunamente se evaluó este modelo de cambio conceptual observando evidencias de avances y carencias:

En numerosas oportunidades el abandono de las ideas previas de los alumnos es provisional y se revierte a ellas con rapidez (Mortimer, 1995; Duit, 1996). Surgen variantes como el modelo constructivista, basado en investigaciones dirigidas (Gil et al., 1999). Surgen dudas acerca de la posibilidad de producir cambios conceptuales (Marín, 1999). Las concepciones de los alumnos suelen ser implícitas en el sentido de que no están presentes en su memoria; se trata de construcciones situacionales que son producto de unos modelos mentales activados por determinadas informaciones o situaciones. La activación reiterada de la misma representación, deriva en representaciones estables (Pozo, 1999).

Sin embargo, los varios enfoques constructivistas pueden diferir en las posiciones sobre el origen y construcción del conocimiento, las teorías psicológicas y la epistemología de las ciencias, entre otros (Campanario et al., 1999; Marín, 2003; Campello Queiroz et al., 2007); todos ellos convergen hacia un modelo de educación dirigido a ayudar a los alumnos a aprender a aprender, de forma que se promueva la capacidad de gestionar sus propios aprendizajes, adoptar una autonomía creciente en su carrera académica y disponer de herramientas intelectuales y sociales que les permitan un aprendizaje continuo a lo largo de

su vida (Grisolía et al., 2009). En el caso del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, se asume que lo esencial no es proporcionar a los alumnos conocimientos verdaderos o absolutos, sino propiciar situaciones de aprendizaje en las que ellos sean capaces de contrastar y analizar diversos modelos, además de promover y cambiar ciertas actitudes (Pozo y Gómez, 1998; Pozo y Monereo, 1999).

En el caso del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias, se asume que lo esencial no es proporcionar a los alumnos conocimientos verdaderos o absolutos, sino propiciar situaciones de aprendizaje en las que ellos sean capaces de contrastar y analizar diversos modelos, además de promover y cambiar ciertas actitudes (Pozo y Gómez, 1998; Pozo y Monereo, 1999).

Se plantea que en toda situación de aprendizaje coexisten tres categorías de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Díaz y Hernández; 1998):

- Los contenidos conceptuales se refieren al conocimiento que tenemos acerca de las cosas, datos, conceptos, hechos y principios, que se expresan mediante el lenguaje. Incluyen el conocimiento factual y el conceptual. Están ligados a la adquisición de conocimientos teóricos, destacando en este sentido la función de las TICs en facilitar el acceso a la información y su influencia en el aprendizaje de conceptos científicos (Stewart et al., 1989; Hennessy et al., 1995). Los recursos multimedia desempeñan importantes funciones informativas y contribuyen a mejorar la adquisición de conocimientos de tipo conceptual ya que facilitan el acceso a contenidos educativos y permiten presentar todo tipo de información (textos, imágenes, sonidos, vídeos, simulaciones, etc. (Pontes Pedrajas, 2005a).
- Los contenidos procedimentales se refieren al conocimiento acerca de cómo ejecutar acciones interiorizadas, habilidades intelectuales y motrices. Abarcan destrezas, estrategias y procesos que implican una secuencia de acciones y operaciones a ejecutar de manera ordenada para conseguir un fin (Pontes Pedrajas, 2005a). Se trata del aprendizaje de procedimientos científicos y el desarrollo de destrezas intelectuales de carácter general (Rieber, 1994; Kelly & Crawford, 1996; Cortel, 1999). Muchos recursos informáticos contribuyen a desarrollar conocimientos procedimentales y destrezas como la construcción e interpretación de gráficos, la elaboración y contrastación de hipótesis, el manejo de sistemas informáticos de adquisición de datos experimentales, o el diseño de experiencias de laboratorio mediante programas de simulación de procedimientos experimentales. El manejo de Internet estimula el desarrollo de destrezas intelectuales como la capacidad indagadora, el autoaprendizaje o la familiarización con el uso de las TICs (Lowy, 1999).
- Los contenidos actitudinales los constituyen valores, normas, creencias y actitudes dirigidas al equilibrio personal y a la convivencia social (Jegade, 1991; Yalcinalp et al., 1995; Escalada y Zollman, 1997). , el uso de programas interactivos y la búsqueda de información científica en Internet ayuda a fomentar la actividad de los alumnos durante el proceso educativo, favoreciendo el intercambio de ideas, la motivación y el interés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias (Pontes Pedrajas, 2005a). A fin de abordar una verdadera revolución digital no es suficiente con la apropiación tecnológica, se requiere reenfocar el sentido, y para ello es necesario partir de una nueva racionalidad tecnicista en cuanto a nuevos modos de conocer y de aprender (Gros, 1997).

En este sentido, la innovación tecnológica provoca un conjunto de transformaciones en las relaciones sociales y, por ende, en la institución educativa (Salinas, 1998). Surge un proceso de adaptación que supone cambios en los modelos educativos, cambios en los usuarios de la formación y cambios en los escenarios donde ocurre el aprendizaje (Marqués, 1998). A estos cambios en la concepción educativa no escapan los profesores. Sin embargo, su aplicación al proceso educativo varía en función del alcance y profundidad en la interacción e inmersión que se le brinde al entorno virtual (Hung, 2002).

De esta forma pueden distinguirse:

- Animación en tres dimensiones No Interactiva: se aplica el paradigma con las mismas técnicas de animación en dos dimensiones. De este modo no se utilizan todas las potencialidades de la tecnología. En esencia, se visualizan como una animación corriente, aunque en algunos casos, el soporte físico permite aprovechar la visión tridimensional del entorno.
- Desarrollo en tres dimensiones Interactivo No Inmersivo: brinda al usuario una interacción acotada con el sistema simulado, permitiendo diferentes vistas tridimensionales del escenario, pero impidiendo su inspección activa. Esta modalidad suele emplearse mayormente para representar concepciones arquitectónicas o ingenieriles, complementando o reemplazando el maquetado tradicional en el proceso.
- Desarrollo en tres dimensiones Interactivo e Inmersivo: utilizan todos los recursos que ofrece la tecnología. Constituyen, por tanto, una simulación interactiva, dinámica y en tiempo real de un sistema, donde el usuario es partícipe activo del micromundo virtual.

El desarrollo de aplicaciones integrales de simulación constituye un proceso de mayor complejidad respecto de las soluciones convencionales, y requieren para su tratamiento, del aporte de especialistas de diferentes áreas de conocimiento. De esta forma, dicho proceso, se cimienta sobre la base de tres ejes de desarrollo complementarios y dependientes entre sí (Hung, 2002):

- Educativo o Instruccional: cuyo aporte se centra en la definición de las necesidades educativas primordiales a cubrir por el aplicativo. Asimismo, debe plasmar la conducta de entrada de la población objeto a la que estará dirigida dicha herramienta.
- Comunicacional: define la interfaz del usuario (zona de interacción usuario-aplicativo). La usabilidad y accesibilidad del sistema, aplicada a entornos altamente interactivos, constituye un factor fundamental en este apartado.
- 3. Soporte Tecnológico: cuyo objetivo primordial es determinar la adecuación de las posibilidades tecnológicas de desarrollo, integrando los ejes temáticos antes mencionados y validando la completitud del modelo global diseñado, mediante la comprobación de la satisfacción de los requerimientos globales detectados.

Los entornos virtuales de aprendizaje son aplicaciones que ayudan en el aprendizaje asistido por computadoras o e-learning. Existen varios términos que se han forjado en torno a este tipo de sistema de aprendizaje asistido por computador. Muchas veces podemos encontrarlos bajo el nombre de Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS) o en inglés Learning Management Systems. Este término en inglés también posee varios nombres equivalentes como ser: Content Management System (CMS), Managed Learning Environment (MLE), Learning Support System (LSS), Learning Content Management System (LCMS), Online Learning Center (OLC).

3.2. Las Funciones del Entorno Virtual

Cada profesor determinará las funcionalidades que pretenda desarrollar con el Entorno Virtual que implemente de acuerdo al uso que pretenda asignarle. Se mencionan a continuación algunas de las funciones que pueden realizar estos Entornos Virtuales (Marqués, 1998)

- Informativa: Presentan contenidos que proporcionan información estructuradora de la realidad. Representan la realidad y la ordenan. Son ejemplos, las bases de datos, los simuladores, los tutoriales.
- Instructiva: Promueven actuaciones de los estudiantes encaminadas a facilitar el logro de los objetivos educativos, el ejemplo son los programas tutoriales
- Motivadora: Suelen incluir elementos para captar el interés de los estudiantes y enfocarlos hacia los aspectos más importantes de las actividades.
- Evaluadora: Al evaluar implícita o explícitamente, el trabajo de los estudiantes.
- Investigadora: Los más comunes son: las bases de datos, los simuladores y los Entornos Virtuales.
- Expresiva: Ya que el entorno informático no permite ambigüedad expresiva.
- Metalingüística: Al aprender lenguajes propios de la informática.
- Lúdica: Algunos programas refuerzan su uso mediante la inclusión de elementos lúdicos.
- Innovadora: Cuando utilizan la tecnología más reciente.

Las simulaciones proporcionan una representación dinámica del funcionamiento de un sistema (Martínez et al., 1994). Esto le ha proporcionado cada vez mayor relevancia en la enseñanza de la física, la tecnología, la biología, la astronomía, la medicina, la química, la geología y todas las ciencias en general, puesto que permiten visualizar el desarrollo de procesos simples o complejos, mostrando la evolución del sistema representado y la interacción entre los elementos que lo integran o al menos algunas consecuencias de tales interacciones (Pontes Pedrajas, 2005a).

Los ambientes de simulación utilizan modelos de sistemas donde se modifican algunos parámetros y se observan los resultados; de este modo se realizan inferencias sobre la influencia de los parámetros en el comportamiento del sistema representado, por lo tanto el estudiante debe participar de forma activa (Andaloro et al., 1991). Este tipo de programas tiene aplicaciones en la enseñanza de la ciencia cuando se utiliza en la presentación de situaciones no asequibles en la práctica o que pueden ser peligrosas, la representación de situaciones que requieren un equipo muy complejo (Zamarro et al., 1997; Pontes Pedrajas, 2005a). También hay programas de simulación que incluyen módulos de contenidos teóricos sobre los fenómenos que se representan en las simulaciones y permiten realizar actividades de aprendizaje como la resolución de problemas relacionados con tales fenómenos (Pontes et al., 2001).

Las experiencias con ambientes simulados son también denominadas laboratorios interactivos de simulación o laboratorios virtuales, y muestran de forma realista o de forma simbólica un sistema experimental (Pontes Pedrajas, 2005a).

3.3. Características Específicas de los EVA

Existen trabajos destinados a determinar los componentes básicos que un entorno virtual debe tener. Según Gisbert et al. (Gisbert, 1997) los entornos virtuales de aprendizaje deben estar diseñados en partes o módulos que permitan la escalabilidad del entorno. En un entorno de aprendizaje virtual deben distinguirse por lo menos las siguientes partes o módulos que cubren las funcionalidades básicas de un EVA:

- Módulo Gestor de Datos: su funcionalidad es la de permitir al docente administrar la información con el que trabaja la aplicación.
- Módulo de Autor: mediante la utilización de este módulo el docente / tutor podrá generar los contenidos curriculares.
- Módulo de Comunicación Audiovisual: mediante este módulo se gestionarán los canales de comunicación con los alumnos como por ejemplo: Chat, foros, video conferencias, lista de correos, survey, etc..
- Módulo de Trabajo Cooperativo: la finalidad de este módulo es proporcionar la funcionalidad necesaria para permitir el trabajo en grupo entre los alumnos.
- Módulo de Evaluación: este módulo proporciona las funciones necesarias para la evaluación de los alumnos.
- Módulo de Recursos Auxiliares: su función es administrar material adicional para ser utilizado por los alumnos.

Entre otros aspectos básicos, un EVA debe contemplar:

- Información sobre el curso
 - El programa del curso
 - Información administrativa
 - Horarios de las actividades
 - Información de créditos a conseguir
 - Cómo conseguir ayuda
- Registro del estudiante
 - Información sobre seguimiento y control de actividades
 - Participación en actividades
 - Registro de las calificaciones

- Materiales
 - Materiales didácticos básicos
 - Materiales de lectura
 - Enlaces a recursos externos como bibliotecas e Internet
 - Recursos adicionales : Video y Sonido
- Comunicaciones
 - Chat
 - Blogs
 - Espacios Web
 - E-mails
 - Listas de correo

Muchas de estas características pueden ser encontradas en (G. Kortemeyer, 2008; Ngai, 2007; Tasker, 1996). Es de suma importancia que estas características estén seriamente evaluadas a la hora de pensar en un Entorno Virtual de Aprendizaje pues el modelo constructivista sostiene que el estudiante interactúa con todo su entorno, con su profesor, sus compañeros; desenvolviéndose en el medio y teniendo práctica en el contexto circundante (Sánchez, 2007).

3.4. Entornos Virtuales de Aprendizaje en la Actualidad

Varias disciplinas académicas han adoptado a las computadoras en su práctica profesional: la arquitectura es un ejemplo muy claro de este hecho. En 1963 fue introducido por primera vez el concepto Diseño Asistido por Computadora (Computer-Aided Desig) o CAD que cambiaría radicalmente a esta disciplina, como lo hicieron en su momento la aparición de la perspectiva y el dibujo a escala (Kalay, 2004).

Otro hito en la historia de la informática que está directamente relacionado con los entornos virtuales de aprendizajes es la aparición de la World Wild Web de la mano de Tim Berners-Lee hacia el año 1989. Internet evolucionó y se convirtió posteriormente en el cyber-espacio (Berners-Lee 2002). El primer componente de esta palabra deriva de cybernetics del griego kybernētēs que significa “piloto”, este término fue utilizado por primera vez en la novela de William Gibson Neuromante (1984) y en la actualidad se utiliza para describir al “ámbito artificial creado por medios informáticos”, según la Real Academia Española de la Lengua. El cyber-espacio se ha ido transformando en una extensión de la realidad física hasta llegar a ser considerado como un “lugar” en el cual pueden llevarse a cabo una cantidad innumerable de actividades humanas.

Durante los años 90, el exponencial desarrollo de Internet, permitió la integración de la misma a los sistemas de educativos tradicionales. A partir de este desarrollo algunos autores comienzan a caracterizar distintas etapas evolutivas en el área de la investigación en tecnología educativa. William Winn define las siguientes cuatro “Eras” o etapas (Winn, 2002).

- **La era del Contenido:** Esta era está caracterizada en el trabajo de Gagne et al. En él se asume que hay distintos tipos de aprendizajes (Gagne, 2005).
- **La era del Formato:** El desarrollo continuo del hardware permitió el surgimiento de los entornos gráficos en el cual se incluyó el sonido, dejando que los diseñadores pongan muchos énfasis en el formato en el cual el contenido era presentado. El diseño del mensaje pasó a ser de vital importancia.
- **La era de la Interacción:** La instrucción basada en la tecnología podía brindarle a los alumnos información en formatos que los docentes no podían hacerlo en sí mismos. A partir de este momento se comenzó a priorizar en “cómo” los estudiantes aprenden más que en el formato del mensaje. La simulación computarizada podía brindar infinitas variantes de fenómenos naturales o imaginarios. Y además se podría controlar el proceso de aprendizaje y medir los resultados. La característica más importante de las simulaciones es la capacidad de los alumnos de actuar sobre el ambiente experimental y no de tener una actitud puramente de observador, pasando de la pasividad a la actividad.
- **La era del Ambiente de Aprendizaje:** La idea de diseñar los contenidos de la instrucción de los alumnos con un determinado diseño en el formato de presentación de la información y construyendo además ambientes de simulación nos lleva indefectiblemente a la creación de un “entorno de aprendizaje” en el que el aprendizaje se lleva a cabo dentro de él.

Existen varias disciplinas académicas que han utilizado los entornos virtuales de aprendizaje en forma exitosa, un caso a destacar es la aplicación de este tipo de ambiente dentro de una disciplina como la química. Numerosos trabajos de investigación (Garritz, 2010; De Mello, 2002; Giordan, 2009; Raviolo, 2010) muestran cómo se ha incursionado en la enseñanza de la química a través de la utilización de tecnologías de la información y más precisamente de los entornos virtuales de aprendizaje. En (Giordan, 2009) se hace una revisión de alguna de estas herramientas como por ejemplo: ChemDiscovery (Agapova, 2002), VisChem (Winn, 2002), Molecular Workbench (Gagne, 2005) y otros.

Asimismo existen muchas otras disciplinas en las que los entornos virtuales de aprendizaje han sido y son utilizados satisfactoriamente. En la universidad de Sydney, Australia, se ha experimentado en la utilización de un entorno virtual de aprendizaje para más de 1.300 alumnos que conforman la masa de estudiantes del primer año de la carrera de Biología. La utilización de este entorno virtual de aprendizaje ha permitido la sincronidad y la participación colaborativa entre los estudiantes y los docentes, arrojando resultados más que favorables en esta experiencia (Peat, 2000).

3.5. Entornos Virtuales y Ambientes de Simulación: Ventajas e inconvenientes

La investigación en didáctica de la ciencia ya ha admitido la necesidad de usar las facilidades brindadas por las TIC a los fines de la enseñanza por las indudables ventajas pedagógicas que se han ido poniendo de manifiesto en múltiples trabajos de divulgación e investigación realizados (Hartley, 1988; Lelouche, 1998). En estos trabajos se ha puesto de manifiesto que el software educativo posee características que resultan interesantes, tales como el acceso a todo tipo de información, la posibilidad de simular fenómenos y situaciones difíciles de observar en la realidad o de representar modelos de sistemas inaccesibles, la

interactividad con el usuario, o la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje y evaluación individualizada, entre otras muchas aplicaciones educativas (Pontes Pedrajas, 2005a).

Los entornos virtuales y ambientes de simulación resultan eficientes y ventajosos bajo ciertas circunstancias y por los siguientes motivos:

- Los entornos virtuales ofrecen flexibilidad instruccional, pues la enseñanza se puede adaptar a las posibilidades y necesidades individuales permitiendo el desarrollo de procesos de aprendizaje más constructivos y creativos. También se observa el aumento de la motivación por parte de los estudiantes, y además la promoción del desarrollo de actividades colaborativas y cooperativas (Grisolía et al., 2009).
- Un ambiente de simulación tecnológicamente rico, se configura como un medio en el que la información interconectada en forma de redes permite al estudiante navegar libremente, a la vez que se activan las diversas vías sensoriales. Estos materiales ofrecen varias ventajas (Cabero, 1999; Pontes, 2002).
 - Facilitan el acceso a la información y favorecen el aprendizaje de conceptos.
 - Posibilitan una mayor adaptación a las características, actitudes y aptitudes de los usuarios, así como a las características del contenido, mostrando un fenómeno, concepto u objeto desde diferentes sistemas simbólicos.
 - Aumentan la motivación y despiertan actitudes positivas en el estudiante.
 - Desarrollan destrezas intelectuales, como la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje, no basadas en el aprendizaje memorístico.
- El posibilitar un entorno de realidad, permite a los aprendices generar un pensamiento consciente y ajustado a las necesidades situacionales. La contracara de esta ventaja es que existen elementos que se tornan primordiales en este marco de inteligibilidad. Un entorno de aprendizaje debe por lo menos posibilitar al estudiante los siguientes elementos (Gros, 1997):
 - Interacción dentro de un contexto socio-cultural.
 - Interacción con un evento que se torne común para dicho contexto social.
 - Posibilidades situacionales que le permitan generar actividad.
 - Recursos contextuales que le permitan la acción y la toma de decisiones.
- Permite al estudiante ser actor de su propia construcción, desde la participación, el contacto directo con la situación para su interpretación y significación, la negociación de dichos significados, la clasificación y aprehensión del contenido relevante, la interacción colaborativa, la solución de problemas emergentes, la asistencia significativa de un experto (andamiaje significativo) (Vygotsky, 1984); y dentro de todo esto, asegurar la pertenencia al interior de una comunidad de práctica. Cabe resaltar que una comunidad de práctica es un entorno social que comparte tareas y actividades comunes dentro de un mismo objetivo; así como un legado de entendimiento cultural, social y situacional. (Wenger, 2001).
- La aplicación de entornos virtuales y el uso de software educativo (SE) proporciona una herramienta que facilita la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos en

concordancia con nuevas estrategias de aprendizaje, con excelentes resultados en el desarrollo de las habilidades cognitivas. Cuando hablamos de Software Educativo estamos refiriéndonos a ambientes digitales de enseñanza desarrollados con el propósito específico de facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje. Como característica adicional, el SE deberá brindar: facilidad de uso, interactividad y posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes (Marquès, 1998).

- El uso de entornos virtuales como herramienta supone un salto cualitativo muy importante en el aprendizaje de algunas ciencias o áreas de saber. Son a su vez, un conjunto de técnicas altamente intuitivas en cuanto a uso y que consiguen facilitar la exploración de conceptos complejos o abstractos (Tarifa, 2005).
- La conjunción de métodos constructivistas con tecnologías de la información y la comunicación deviene en una alternativa educativa poderosa en cuanto a la formación de profesionales competentes que tengan que desarrollar tareas cognitivas complejas (Riegeluth, 2000). El uso de ambientes de simulación y entornos virtuales no se presentan como una alternativa pasajera sino que son interpretados como instrumentos que facilitan la investigación de los alumnos, suponen un cambio cualitativo en la forma de entender la enseñanza, ya que facilitan el aprendizaje (Jonassen, 2000).
- Entre las características de estos aplicativos se destacan además: su capacidad de motivación, la versatilidad para su uso, la relevancia curricular, poseer un enfoque pedagógico que le de sustento, y consecuentemente, la posibilidad de incluir la evaluación del proceso de adquisición del conocimiento. Existen diversas tipologías de SE: tutoriales, simuladores, entornos virtuales y herramientas de autor. Es característica común de estos desarrollos el guiar el aprendizaje de los estudiantes mediante una teoría subyacente conductista de la enseñanza (Gros, 1997). Todos tienden al desarrollo de habilidades; algunos de ellos son lineales y otros ramificados, pero en ambos casos de base conductual, siendo los ramificados del tipo interactivos. Mediante un sistema de autor se pueden elaborar lecciones, incluyendo diagramas, gráficos, imágenes, textos, cuestiones y permitiendo la evaluación de las respuestas, mediante la realimentación adecuada. Estas herramientas permiten al profesor mayor libertad en la estructura de los temas pero también requieren bastante dedicación (Pontes Pedrajas, 2005a).

Los resultados obtenidos del uso de un entorno de aprendizaje basado en simulaciones interactivas orientado al tratamiento de problemas, demuestran que éste planteamiento metodológico contribuye a la mejora del aprendizaje y al aumento en la confianza depositada en las respuestas (Barneto et al., 2008). Los entornos virtuales y ambientes de simulación resultan ineficientes y de cuidado bajo ciertas circunstancias y por los siguientes motivos:

- La investigación del alumno con entornos virtuales o ambientes de simulación se ha mostrado ineficaz en la superación de una concepción alternativa muy arraigada (Barneto et al., 2008).
- La eficacia de los ambientes de simulación en la producción de aprendizajes depende de otros factores que no tienen que ver con la actividad de los alumnos. Entre estos se han citado: que tenga que ver con dificultades conocidas en los estudiantes, que sea apropiada a la tarea a desarrollar o que los estudiantes sean capaces de interpretar las señales dadas por el applet (Tang y Titus, 2002; Dancy et al., 2002; Barneto et al., 2008).

- Lee y Brooks (2004) sostienen que hay evidencias empíricas de que las simulaciones, debido a su fuerte carácter interactivo, pueden bloquear procesos cognitivos que habrían de desembocar en aprendizajes explícitos de principios físicos (Rieber et al., 2004), incluso hay constancia de que determinadas formas de actividad de los alumnos, semejantes a las utilizadas por los científicos, no tienen la efectividad que de ellas cabría esperar (Lee et al., 2004; Barneto et al., 2006).
- Un entorno virtual o un ambiente de simulación, tanto como cualquier tipo de tecnología, deben ser siempre un instrumento más de trabajo docente y nunca deben desplazar al auténtico protagonista del aprendizaje, que es el alumno (Pontes Pedrajas, 2005b).
- Resulta fundamental la formación de los profesores para poder sacar el mejor provecho a estas nuevas herramientas (Salomone, 2004).

Capítulo 4. Características de la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III

En este capítulo se presenta la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III, sus características principales, objetivos de la materia, programa y se analizan las competencias. Se elaboran rúbricas (indicadores de evaluación) para los distintos elementos que se tuvieron en cuenta en la evaluación de la asignatura y los indicadores de nivel de desempeño.

4.1. *Objetivos Formativos*

Los **objetivos formativos** de la Materia Taller de Desarrollo de Proyectos III son:

- Profundizar en el conocimiento del Desarrollo de Proyectos Informáticos, adquiriendo una visión integradora.
- Adquirir un conocimiento sistemático, riguroso y actualizado, así como una visión crítica, de los principales temas del área técnica de especialización dentro del ámbito del Desarrollo de Proyectos.
- Adquirir las destrezas básicas para el trabajo en un equipo de desarrollo dentro del ámbito del Desarrollo de Proyectos de Software.
- Familiarizarse con algunas de las tecnologías con mayor relevancia actual en la actividad investigadora de los procesos, modelos y ciclos de vida del Desarrollo de Proyectos de Software.
- Adquirir los conocimientos y la capacidad para identificar problemas, buscar soluciones prácticas y creativas así como para aplicarlas en un contexto de la gestión, implantación y desarrollo dentro del ámbito del de la Construcción de Proyectos de Software.
- Adquirir la capacidad de planificar y llevar a cabo un proyecto de Desarrollo de Software.
- Desarrollar la capacidad de presentar estados de avances del desarrollo de un proyecto, de modo oral o escrito, en forma clara y concisa.
- Desarrollar la capacidad de comunicar de manera eficaz los avances dentro del ámbito de un proceso de desarrollo de Software, así como sus implicancias éticas y sociales, a un público no especializado ni técnico.
- Adquirir las destrezas requeridas para poder continuar el aprendizaje, a lo largo de toda la vida, de una manera autónoma y autodirigida.
- Adquirir una base formativa sólida para iniciar una carrera de desarrollo de proyectos de software a través de la incorporación de técnicas dentro del ámbito del Desarrollo de Proyectos.

El **programa** de la materia Taller de Desarrollo de Proyectos III facilitará la adquisición de las siguientes **competencias profesionales específicas** de la asignatura:

- CE1. Organizar y diseñar funciones y procesos dentro de los procesos de desarrollo de software, demostrando una buena comprensión de la complejidad de sus procesos.
- CE2. Implementar las distintas tecnologías y sistemas experimentales empleados en

los modelos de ciclos de vida de los Proyectos de Desarrollo de Software basados en SOA.

- CE3. Utilizar e implementar la Arquitectura Orientada a Servicios - SOA demostrando una buena comprensión de los elementos arquitectónicos.
- CE4. Determinar e implementar el funcionamiento de un Web Service y cómo afecta su utilización en ciertos requerimientos no funcionales del Software (ejemplo: performance).
- CE5. Usar, implementar y diseñar componentes de software utilizando las técnicas de Loose Coupling, Servicios Autónomos, Servicios Orientados a documentos y Metadata; Técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.
- CE6. Desarrollar la capacidad de aplicar la teoría a la práctica en el contexto de un proyecto de desarrollo de software en el ámbito de la Arquitectura Orientada a Servicios.
- CE7. Aplicar el concepto de Standards Compliant.
- CE8. Comprender la diferencia entre Composición Estática de Servicios y Dinámica de Servicios.
- CE9. Manejar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de Software basado en la arquitectura SOA.
- CE10. Utilizar, distinguir e implementar el concepto de Interfaz Explícita, Contrato y Esquema de Servicios.
- CE11. Desarrollar capacidades para comprender y criticar la literatura científica de su área de SOA.
- CE12. Generar una visión en relación a la Unión de formatos y a la Independencia de productos.
- CE13. Diseñar un Servicio Web para permitir probar su funcionalidad y adecuación a los requerimientos funcionales de un sistema de software.
- CE14. Diferenciar el funcionamiento de las aplicaciones compuestas estática y dinámicamente en el marco de los servicios.
- CE15. Caracterizar la evolución de los diferentes tipos de arquitectura hasta el devenir de SOA.
- CE16. Diseñar un Web Service.
- CE17. Caracterizar el funcionamiento de un Web Service y de qué manera afecta este la performance de una aplicación.
- CE18. Distinguir entre los diferentes ciclos de vida existentes en general y específicos para este tipo de arquitectura.

Asimismo, el programa formativo de la materia Taller de Desarrollo de Proyectos III fomentará el desarrollo y consolidación de **competencias profesionales transversales** que son consideradas fundamentales para la futura actividad profesional de los alumnos, entre las

que cabe destacar (en la lista siguiente se incluye al final de cada una, entre corchetes, el modo de identificarlas de aquí en adelante):

- CT1. Desarrollar la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico [Arquitectura]
- CT2. Aplicar la capacidad de análisis y de síntesis [Análisis]
- CT3. Demostrar la capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica [Aplicación de Conceptos]
- CT4. Demostrar la capacidad para resolver problemas complejos [Calidad]
- CT5. Demostrar y usar la capacidad para generar nuevas ideas [Creatividad]
- CT6. Demostrar Iniciativa y espíritu emprendedor [Metodología]
- CT7. Capacidad de autoevaluación y reconocimiento de la necesidad de la mejora personal continua [Evaluación]
- CT8. Obtener distintas formas de conocimiento de forma autónoma [Innovación]
- CT9. Usar la comunicación oral y escrita en español [Presentación-Documentación]
- CT10. Trabajar en equipos multidisciplinares [Código]
- CT11. Buscar, analizar y gestionar la información, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación [Gestión]
- CT12. Manejar las herramientas informáticas básicas [Despliegue]
- CT13. Comprometerse éticamente [Compromiso]
- CT14. Adquirir habilidades para ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software [Administración de Proyectos]
- CT15. Desarrollar habilidades para completar un Proyecto de Software que se base en una implementación realizada personalmente por el estudiante bajo la supervisión de un Tutor o Docente [Implementación]
- CT16. Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado, prestando atención a las implicaciones sociales dentro del equipo del proyecto [Divulgación]
- CT17. Desarrollar capacidades para identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento en el proyecto para abordar su solución [Diseño]

Así, se analizarán las competencias desde el punto de vista de los 4 pilares del conocimiento (Delors, 1994) resumidas en la Tabla I y en la Tabla II.

Tabla I. Análisis de competencias profesionales específicas

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE1) Organizar y diseñar funciones y procesos dentro de los procesos de desarrollo de software, demostrando una buena comprensión de la complejidad de sus procesos	<p>-Conocer los diferentes procesos de desarrollo de software.</p> <p>-Conocer las funciones de cada proceso dentro del conjunto.</p>	<p>-Decidir sobre la aplicación de un determinado proceso de desarrollo de software.</p> <p>-Aplicar un determinado proceso dentro del ciclo de vida de un proyecto.</p> <p>-Aplicar un determinado proceso de desarrollo software.</p> <p>-Organizar los procesos que sean requeridos dentro de un proceso de desarrollo de Software.</p>		
CE2) Implementar las distintas tecnologías y sistemas experimentales empleados en los modelos de ciclos de vida de los Proyectos de Desarrollo de Software basados en SOA.	<p>-Conocer los distintos ciclos de vida de los Proyectos de Desarrollo de Software basados en SOA.</p> <p>-Conocer las distintas tecnologías empleadas en los modelos de ciclos de vida de los Proyectos de Desarrollo de Software basados en SOA.</p>	<p>-Aplicar un ciclo de vida en un determinado proyecto.</p> <p>-Implementar una determinada tecnología dentro del ciclo de vida de un proyecto de desarrollo de software.</p> <p>-Decidir cuando un ciclo de vida se adapta a un determinado proyecto.</p>		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE3) Utilizar e implementar la Arquitectura Orientada a Servicios - SOA demostrando una buena comprensión de los elementos arquitectónicos.	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer el estándar SOA. -Comprender el estándar y su área de aplicación -Demostrar el conocimiento de las partes del estándar. 	<ul style="list-style-type: none"> -Controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios. -Implementar los estándares de la arquitectura orientada de a Servicios. 		
CE4) Determinar e implementar el funcionamiento de un Web Service y cómo afecta su utilización en ciertos requerimientos no funcionales del Software (ejemplo: performance).	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer el funcionamiento de un web service. -Conocer que son los requerimientos no funcionales. -Comprender el funcionamiento de un servicio web. -Comprender la afectación de los servicios web en los requerimientos funcionales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales. -Clasificar los tipos de requerimientos. -Programar un web service. -Utilizar servicios web. -Diseñar un servicio web. -Determinar cómo afecta un servicio web en el requerimiento no funcional. 		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE5) Usar, implementar y diseñar componentes de software utilizando las técnicas de Loose Coupling, Servicios Autonomos, Servicios Orientados a documentos y Metadata; Técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.	<p>-Conocer el manejo de: loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata.</p> <p>-Comprender las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</p> <p>-Conocer las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</p>	<p>-Aplicar loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata.</p> <p>-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</p> <p>-Manejar las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</p> <p>-Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.</p> <p>Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.</p>		
CE6) Desarrollar la capacidad de aplicar la teoría a la práctica en el contexto de un proyecto de desarrollo de software en el ámbito de la Arquitectura Orientada a Servicios.		<p>-Aplicar los conceptos teóricos de SOA en el desarrollo de proyectos.</p> <p>-Planificar el desarrollo de un proyecto de software dentro del ámbito SOA.</p> <p>-Planificar el desarrollo de un proyecto SOA.</p>		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE7) Aplicar el concepto de Standards Compliant.	<p>-Comprender el concepto de Standard Compliance.</p> <p>-Conocer la mayor cantidad de estándares relacionados con SOA.</p>	<p>-Utilizar correctamente cada estándar relacionado con SOA según se requiera.</p> <p>-Aplicar los conceptos de los estándares de SOA según la situación lo requiera.</p> <p>-Determinar la aplicación de un determinado estándar.</p> <p>-Verificar la correcta aplicación de un determinado estándar SOA.</p> <p>Diseñar software basado en algún estándar relacionado con SOA.</p> <p>Usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols.</p>	<p>Asumir el compromiso de la utilización de estándares en desarrollo de software basado en SOA.</p>	

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE8) Comprender la diferencia entre Composición Estática de Servicios y Dinámica de Servicios.	<p>-Conocer el concepto de Composición Estática de Servicios.</p> <p>-Conocer el concepto de Composición Dinámica de Servicios.</p> <p>-Comprender la aplicabilidad de los conceptos Composición Estática vs Composición Dinámica.</p>	<p>-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Estática de Servicios.</p> <p>-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Dinámica de Servicios.</p> <p>-Buscar servicios apropiados de forma manual/automática.</p> <p>-Representar / Especificar de un proceso de forma correcta.</p>		
CE9) Manejar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de Software basado en la arquitectura SOA.	<p>-Conocer las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.</p> <p>-Comprender las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.</p>	<p>-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.</p> <p>-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.</p>		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
<p>CE10) Utilizar, distinguir e implementar el concepto de Interfaz Explícita, Contrato y Esquema de Servicios.</p>	<p>-Conocer y Comprender los conceptos: Interfaz Explícita, Contrato y Esquema de Servicios</p>	<p>-Crear definiciones de interfaces Explícitas. -Implementar Interfaces Explícitas. -Diseñar Contratos. -Utilizar el Concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase. -Utilizar el concepto de Interface Explícita en el desarrollo de servicios web. Crear esquemas de servicios web. Utilizar esquemas de servicios web. Implementar esquemas de servicios web. Describir un servicio web mediante la utilización de un esquema.</p>		
<p>CE11) Desarrollar capacidades para comprender y criticar la literatura científica de su área de SOA.</p>	<p>-Comprender los temas tratados por la literatura científica referente a SOA. -Conocer los referentes principales del estándar SOA y sobre el desarrollo de proyectos.</p>	<p>-Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA. -Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.</p>		

<p>CE12) Generar una visión en relación a la Unión de formatos y a la Independencia de productos.</p>	<p>-Comprender el concepto relacionado con la Unión de formatos y a la Independencia de productos.</p>	<p>-Implementar soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos. -Utilizar la independencia de productos en los diseños que utilicen SOA. Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.</p>	<p>-Comprometerse con el principio de Independencia de Producto.</p>	
<p>CE13) CE13. Diseñar un Servicio Web para permitir probar su funcionalidad y adecuación a los requerimientos funcionales de un sistema de software.</p>	<p>-Conocer el diseño de un servicio web. }-Describir el diseño de un servicio web. -Reconocer la implementación de un servicio web. -Evaluar el diseño de un servicio web.</p>	<p>-Investigar cómo es el diseño de un servicio web. -Programar un servicio web. -Construir un servicio web. -Utilizar un servicio web.</p>	<p>-Respetar los estándares de SOA. -Mostrar la utilización de un servicio web.</p>	
<p>CE14) Diferenciar el funcionamiento de las aplicaciones compuestas estática y dinámicamente en el marco de los servicios.</p>	<p>-Conocer las características de la composición dinámica. -Conocer las características de la composición estática.</p>	<p>-Caracterizar a las aplicaciones que utilicen composición dinámica. -Caracterizar a las aplicaciones que utilicen la composición estática. - Diferenciar a las aplicaciones diseñadas bajo la técnica de la composición estática o bajo la técnica de la composición dinámica.</p>		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE15) Caracterizar la evolución de los diferentes tipos de arquitectura hasta el devenir de SOA.	-Conocer la evolución de los diferentes tipos de arquitectura hasta el devenir de SOA. -Comprender la evolución de los diferentes tipos de arquitectura hasta el devenir de SOA.	-Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software. -Caracterizar la arquitectura SOA.		
CE16) Diseñar un Web Service.	-Conocer los distintos componentes de un servicio web. -Comprender los distintos componentes de un servicio web. -Distinguir entre los distintos componentes de un servicio web.	-Diseñar las componentes de un servicio web. -Integrar las distintas componentes de un servicio web. -Integrar servicios web. -Diseñar un servicio web		
CE17) Caracterizar el funcionamiento de un Web Service y de qué manera afecta este la performance de una aplicación.	-Conocer la relación entre los servicios web y la afectación de los mismos sobre las aplicaciones. -Conocer el funcionamiento de los servicios web diseñados. -Comprender el funcionamiento de los servicios web diseñados.	-Caracterizar el funcionamiento de un servicio web. -Caracterizar el impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA.		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Estar
CE18) Distinguir entre los diferentes ciclos de vida existentes en general y específicos para este tipo de arquitectura.	-Conocer los distintos ciclos de vida existentes para desarrollar software. -Conocer los distintos ciclos de vida existentes para desarrollar software.	-Distinguir los distintos ciclos de vida para desarrollar software. -Seleccionar un determinado ciclo de vida para un determinado proyecto de desarrollo de software.		

Tabla II. Análisis de competencias profesionales transversales

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT1) Desarrollar la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.	-Analizar la información que está relacionada entre distintos temas.	-Adaptar y manipular la información	-Apreciar las distintas opiniones sobre un determinado tema.	-Valorar las opiniones que discrepan con las propias.
CT2) Aplicar la capacidad de análisis y de síntesis.	-Explicar correctamente los temas e cuestión. -Utilizar correctamente el lenguaje.	-Clasificar la información y los conocimientos según lo requiera una situación determinada.	-Adaptar los contenidos según la circunstancia.	-Valorar el tiempo de los demás.
CT3) Demostrar la capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.		-Adaptar los conceptos teóricos a la realidad. -Manipular y relacionar los conceptos teóricos para aplicarlos a situaciones reales.	-Colaborar en la aplicación práctica de los conocimientos. - Respetar los tiempos de otros.	-Ayudar a aquellos que encuentren trabas en la realización de alguna tarea.

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT4) Demostrar la capacidad para resolver problemas complejos.		-Subdividir los problemas complejos en problemas menos complejos. -Descomponer la complejidad. -Caracterizar los distintos tipos de problemas.	-Colaborar en la búsqueda de una solución a un problema complejo.	-Compartir la solución de un problema con otros integrantes del grupo. -Ayudar y Orientar a aquellos que se encuentren con alguna dificultad en la resolución del problema.
CT5) Demostrar y usar la capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).		-Desarrollar nuevos conceptos a partir de problemas comunes.	-Asumir la necesidad de generar nuevas situaciones que generen nuevos problemas.	-Ayudar a la resolución de un problema común a través de la generación de nuevas ideas.
CT6) Demostrar Iniciativa y espíritu emprendedor.		-Planear y plantear nuevos desafíos personales y grupales.	-Disfrutar la autosuperación. -Disfrutar de los logros. -Rechazar el estancamiento personal.	-Asistir a los demás integrantes del grupo.
CT7) Capacidad de autoevaluación y reconocimiento de la necesidad de la mejora personal continua.	-Controlar el cumplimiento de metas previamente fijadas.	-Reconocer el cumplimiento de objetivos.	-Respetar los resultados obtenidos. -Mostrar un comportamiento resiliente.	

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT8) Obtener distintas formas de conocimiento de forma autónoma.	-Localizar fuentes de información adecuada. -Identificar aspectos relevantes de un determinado tema.	-Investigar todas las posibles fuentes de conocimiento.		
CT9) Usar la comunicación oral y escrita en español.	-Comprender la importancia del idioma en la vida profesional.	-Manipular correctamente el idioma oral y escrito.	-Apreciar el uso correcto del idioma Español. -Cuidar la utilización del lenguaje Español.	-Promover la utilización del español entre los pares.
CT10) Trabajar en equipos multidisciplinarios.	-Reconocer la importancia del trabajo en equipo. -Inducir al empleo de grupos de trabajo. -Comprobar la importancia del trabajo grupal.	-Organizar el trabajo en grupo. -Manejar grupos de trabajo. -Resolver conflictos grupales.	-Aceptar las decisiones grupales. -Respetar las decisiones grupales. -Integrarse en el grupo. -Colaborar con el trabajo grupal.	-Aceptar la diversidad. -Tolerar la diversidad. -Disfrutar el trabajo en grupo.

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT11) Buscar, analizar y gestionar la información, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> -Analizar distintos tipos de fuentes de información. -Evaluar la correctitud de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> -Investigar y rastrear las fuentes de información. -Clasificar las fuentes de información. -Manipular y recoger información. 	<ul style="list-style-type: none"> -Compartir la información y sus fuentes con los demás. 	<ul style="list-style-type: none"> -No fraguar información.
CT12) Manejar las herramientas informáticas básicas.	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer las distintas herramientas informáticas a utilizarse según la situación. -Conocer el funcionamiento de las herramientas disponibles. 		<ul style="list-style-type: none"> -Respetar las condiciones de uso de las herramientas informáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rechazar la utilización de herramientas que no respeten las condiciones de uso.
CT13) Corpometerse éticamente.			<ul style="list-style-type: none"> -Dar lugar a la cooperación. -Valorar la importancia del trabajo con objetivos comunes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer relaciones en un contexto de igualdad. -Formular proyectos y objetivos comunes.

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT14) Adquirir habilidades para ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.		Manejar de forma práctica el ciclo de vida del software		
CT15) Desarrollar habilidades para completar un Proyecto de Software que se base en una implementación realizada personalmente por el estudiante bajo la supervisión de un Tutor o Docente.		Diseñar, desarrollar e implementar un proyecto en forma exitosa		
CT16) Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado, prestando atención a las implicancias sociales dentro del equipo del proyecto.		Manejar el lenguaje apropiado que permita la divulgación científica Manejar el lenguaje apropiado que permita la divulgación a un público no especializado		

Competencia	Saber Saber	Saber Hacer	Saber ser	Saber Convivir
CT17) Desarrollar capacidades para identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento en el proyecto para abordar su solución.		Adquirir las habilidades necesarias para partiendo de una situación problemática arribar a su solución		

4.2. Análisis de las Competencias en Macro Competencias:

El primer paso ha consistido en el análisis de las competencias a partir de la generación de un conjunto reducido de macro-competencias

Se realiza un análisis agrupando las competencias profesionales específicas de la asignatura en grupos más generales que llamamos Macrocompetencias. Este análisis se realiza a continuación.

- Diseñar, implementar, organizar y aplicar los procesos, técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de un proyecto de software aplicando el estándar definido por la arquitectura SOA en todas las etapas del ciclo de vida del software.
 - CE3
 - CE6
 - CE7
 - CE10
 - CE12
 - CE14
 - CE15
- Desarrollar, diseñar, implementar, utilizar, caracterizar y aplicar el concepto de Servicio web en cualquier parte o componente de un proyecto de software, así mismo pudiendo comprender el diseño, implementación, clasificación de los mismos.
 - CE4
 - CE5
 - CE8
 - CE13
 - CE16
 - CE17
- Trabajar en grupos en los cuales cada uno de sus integrantes deberán interactuar entre sí cooperando, integrando, sintetizando, organizando y produciendo material

necesario para lograr el objetivo común del mismo

- CE9
- CE11

4.2.1. Indicadores de Nivel de Desempeño

El siguiente paso consiste en establecer los indicadores o niveles de desempeño de las actividades. En coherencia con la metodología seguida se ha consensado una escala descripta a continuación en la Tabla III.

Tabla III. Escala descriptiva de cuatro niveles

Excelente	Correcto	Insuficiente	Muy Pobre
Nivel excepcional de desempeño, excediendo todo lo esperado.	Nivel de desempeño cercano de lo esperado	No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.	No realiza la actividad.
Propone o desarrolla nuevas acciones.	Presenta frecuencia baja de errores.	No comprende el problema.	No intenta elaborarla
Respuesta completa. Explicaciones claras del concepto.	Comprensión del problema.	No aplica los requerimientos para la tarea.	
Identifica todos los elementos importantes.	Algunos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta.	Omite las partes fundamentales del concepto.	
Provee buenos ejemplos.	No logra demostrar que aplica el concepto.		
Ofrece información que va más allá de lo enseñado en clase.	Omite algunos elementos, si bien identifica algunos de ellos.		
	Ofrece información relacionada a lo enseñado en clase.		

4.2.2. Rubricas

A continuación se han elaborado las rúbricas (Indicadores de evaluación) para los diferentes elementos que se han detallado en la Tabla IV. Las competencias profesionales transversales son condición necesaria para la consecución de las competencias profesionales específicas.

Tabla IV. Rubricas para la evaluación de la asignatura

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
Diseñar, implementar, organizar y aplicar los procesos, técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de un proyecto de software aplicando el estándar definido por la arquitectura SOA en todas las etapas del ciclo de vida del software.				
ER1- Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son acertadas y correctas en todos los casos. Demuestra conocimiento del por qué de dichas decisiones.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son en la mayoría de los casos acertadas.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son en algunos de los casos acertadas. Omite las partes fundamentales del concepto.	No son acertadas la decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software. No demuestra conocimiento del por qué son aplicadas dichas decisiones. No realiza la actividad.
ER2- Caracterizar la arquitectura SOA.	Los pasos aplicados de un determinado proceso de desarrollo software son aplicados en su totalidad.	La mayoría de los pasos aplicados de un determinado proceso de desarrollo software son aplicados en su totalidad. Sólo alguno de los procesos no son aplicados	Algunos de los pasos aplicados de un determinado proceso de desarrollo software son aplicados en su totalidad. Muchos de los procesos no son aplicados. Omite las partes fundamentales del concepto.	No se aplican procesos de desarrollo de software. No realiza la actividad.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER3-Planificar el desarrollo de un proyecto SOA.	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado en la totalidad de los casos a cuales el alumno es expuesto. Se demuestran conocimientos que exceden la currícula de la materia.	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado en la mayoría de los casos a cuales el alumno es expuesto. Se demuestran conocimientos que necesarios para la currícula de la materia.	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado sólo en algunos de los casos. Las decisiones de aplicabilidad no son suficientes.	No demuestra conocimientos sobre la aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de software. No realiza la actividad.
ER4-Aplicar los conceptos teóricos de SOA en el desarrollo de proyectos.	El control realizado sobre la aplicabilidad del estándar SOA es completo en el total de los casos y excede el conocimiento requerido para la materia.	El control realizado sobre la aplicabilidad del estándar SOA es completo en la mayoría de los casos, comprende el problema omitiendo algunos elementos e identificando algunos otros.	No comprende el problema. El control sobre la correcta aplicación del estándar no satisface los requerimientos mínimos de desempeño.	No controla la aplicabilidad del estándar. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER5-Utilizar correctamente cada estándar relacionado con SOA según se requiera.	La utilización de los estándares propuestos en el curso es competente en todos los casos y dicha utilización es realizada exitosamente en todos los casos.	La utilización de los estándares propuestos en el curso es competente en la mayoría de los casos y dicha utilización es realizada exitosamente en los casos aplicados.	No se utilizan correctamente los estándares, existen error u omisiones de aplicación. Omite las partes fundamentales del concepto.	No utiliza ninguno de los estándares. No intenta siquiera una elaboración del problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER6- Determinar la aplicación de un determinado estándar.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en todos los casos planteados. Demuestra conocimientos para la determinación de cual estándar aplicar en todos los casos.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en la mayoría de los casos planteados. Demuestra conocimientos para la determinación de cual estándar aplicar en cada caso.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en algunos de los casos planteados. No demuestra un acabado conocimiento para la determinación de cual estándar aplicar en cada caso.	No determina la aplicación de ninguno de los estándares propuestos. No intenta siquiera una elaboración del problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER7-Verificar la correcta aplicación de un determinado estándar SOA.	De la totalidad de estándares aplicados verifica la correcta en todos los casos planteados. Demuestra conocimientos para la verificación de la aplicabilidad de cual estándar utilizar en todos los casos.	De la totalidad de estándares aplicados verifica la correcta en la mayoría los casos planteados. Demuestra cierto conocimientos para la verificación de la aplicabilidad de cual estándar utilizar en todos los casos.	De la totalidad de estándares aplicados verifica la correcta solamente en algunos de los casos planteados. No demuestra acabado conocimientos para la verificación de la aplicabilidad de cual estándar utilizar en todos los casos. Omite las partes fundamentales del concepto.	No comprende el Problema. No es capaz de verificar la correcta aplicación de un determinado estándar planteado. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER8.-Diseñar software basado en algún estándar relacionado con SOA.	Es capaz de diseñar software basado en los estándares SOA en la totalidad de los casos planteados. Demostrando un sólido conocimiento de diseño.	Es capaz de diseñar software basado en los estándares SOA en la mayoría de los casos planteados. Demostrando acabado conocimiento de diseño.	Es capaz de diseñar software basado en los estándares SOA en algunos de los casos planteados. No demuestra un acabado conocimiento de diseño.	No comprende el Problema. No es capaz de diseñar software relacionada con algún estándar SOA. No intenta siquiera una elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
<p>ER9-Usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols.</p>	<p>De la totalidad de los casos planteados demuestra usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. Demuestra dominio de los aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols.</p>	<p>De la mayoría de los casos planteados demuestra usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. Demuestra aptitudes de manejo de los aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols.</p>	<p>En algunos de los casos planteados demuestra usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. No demuestra una utilización acabada de los aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.</p>	<p>No comprende el Problema. No es capaz de utilizar los aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. No intenta siquiera una elaboración del problema.</p>
<p>ER10.-Crear definiciones de interfaces Explicitas.</p>	<p>El la totalidad de los casos planteados es capaz de crear definiciones de interfases Explicitas.</p>	<p>El la mayoría de los casos planteados es capaz de crear definiciones de interfases Explicitas.</p>	<p>En algunos de los casos planteados es capaz de crear definiciones de interfases Explicitas.</p>	<p>No comprende el Problema. En ninguno de los casos planteados es capaz de crear definiciones de interfases Explicitas. No intenta siquiera una elaboración del problema.</p>

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER11.- Implementar Interfaces Explicitas.	El la totalidad de los casos planteados es capaz de implementar interfaces Explicitas.	En la mayoría de los casos planteados es capaz de implementar interfaces Explicitas.	En algunos de los casos planteados es capaz de implementar interfaces Explicitas. No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.	No comprende el Problema. En totalidad de los casos planteados no implementa interfaces Explicitas. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER12.-Utilizar el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase.	Utiliza el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase, en todos los casos planteados.	Utiliza el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase, en la mayoría los casos planteados.	Utiliza el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase, en alguno los casos planteados. Existen errores y todavía utiliza el concepto de clase.	No comprende el Problema Utiliza concepto de clase, en lugar del el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER13.-Diseñar Contratos.	Es capaz de diseñar contratos en todos los ejercicios planteados.	Es capaz de diseñar contratos en la mayoría de los ejercicios planteados.	Es capaz de diseñar contratos en algunos de los ejercicios planteados. No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.	No diseña contratos en todos los ejercicios planteados. No comprende el Problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER14.-Utilizar el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web.	En todos los ejercicios propuestos utiliza el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web.	En la mayoría de los ejercicios propuestos utiliza el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web.	En algunos de los ejercicios propuestos utiliza el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web. No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.	En ninguno de los ejercicios propuestos utiliza el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web. No comprende el Problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER15.- Describir un servicio web mediante la utilización de un esquema.	En todos los casos planteados es capaz de describir un servicio web mediante la utilización de un esquema, demostrando un excelente conocimiento sobre el tema.	En la mayoría de los casos planteados es capaz de describir un servicio web mediante la utilización de un esquema, demostrando un buen conocimiento sobre el tema.	En algunos de casos planteados es capaz de describir un servicio web mediante la utilización de un esquema, demostrando algún conocimiento sobre el tema. No comprende el Problema.	No es capaz de describir un servicio web mediante la utilización de un esquema, no demuestra conocimiento sobre el tema. No comprende el Problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER16.- Crear esquemas de servicios web.	Crea exitosamente esquemas de servicios web en la totalidad de los ejercicios propuestos.	Crea exitosamente esquemas de servicios web en la mayoría de los ejercicios propuestos.	Crea exitosamente esquemas de servicios web en algunos de los ejercicios propuestos.	No comprende el Problema. No Crea exitosamente servicios web.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER17.- Implementar soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos.	Implementa siempre soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos.	Implementa mayormente soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos.	Implementa algunas veces soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos. No comprende el Problema.	No Implementa soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos. No comprende el Problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER18.-Utilizar la independencia de productos en los diseños que utilicen SOA.	En todos los ejercicios propuestos utiliza el concepto de independencia de productos en los diseños que utilicen SOA.	En la mayoría de los ejercicios propuestos utiliza el concepto de independencia de productos en los diseños que utilicen SOA.	Solo en algunos pocos ejercicios propuestos utiliza el concepto de independencia de productos en los diseños que utilicen SOA. No comprende el Problema.	No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER19.- Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	Capaz de controlar en todas las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	Capaz de controlar en la mayoría de las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	No comprende el Problema. Controla en algunas de las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	No intenta siquiera una elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER20.- Caracterizar a las aplicaciones que utilicen composición dinámica.	Caracteriza correctamente, con excelente desempeño a todas las aplicaciones que utilizan composición dinámica.	Caracteriza correctamente, con buen desempeño a la mayoría de las aplicaciones que utilizan composición dinámica.	Solo caracteriza correctamente, a algunas de las aplicaciones que utilizan composición dinámica. No satisface prácticamente en nada los requerimientos de desempeño.	No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER21.- Caracterizar a las aplicaciones que utilicen la composición estática.	Caracteriza correctamente, con excelente desempeño a todas las aplicaciones que utilizan composición estática.	Caracteriza correctamente, con buen desempeño a la mayoría de las aplicaciones que utilizan composición estática.	Solo caracteriza correctamente, a algunas de las aplicaciones que utilizan composición estática. No satisface prácticamente en nada los requerimientos de desempeño.	No intenta siquiera una elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER22.- Controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios.	Es capaz de controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios , en todas las situaciones problemáticas planteadas, con excelentes resultados y ejemplos.	Es capaz de controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios , en la mayoría de las situaciones problemáticas planteadas, con buenos ejemplos.	Es capaz de controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios , muy pocas de las situaciones problemáticas planteadas, con buenos ejemplos. No satisface prácticamente en nada los requerimientos de desempeño. No comprende el Problema.	No intenta siquiera una elaboración del problema.
ER23.- Implementar los estándares de la arquitectura orientada de a Servicios.	Implementa todos los estándares requeridos por la arquitectura orientada a servicios de forma eficaz en todos los casos planteados, demostrando excelentes conocimientos sobre el tema.	Implementa todos los estándares requeridos por la arquitectura orientada a servicios de forma la mayoría de los casos planteados, demostrando buenos conocimientos sobre el tema.	No implementa todos los estándares requeridos por la arquitectura orientada a servicios en los casos planteados, demostrando escasos conocimientos sobre el tema.	No intenta siquiera una elaboración del problema.
MC2. Desarrollar, diseñar, implementar, utilizar, caracterizar y aplicar el concepto de Servicio web en cualquier parte o componente de un proyecto de software, así mismo pudiendo comprender el diseño, implementación, clasificación de los mismos.				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER24.- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales.	Determina en su totalidad los requerimientos funcionales y no funcionales que se desprenden del problema. Provee información adicional y una respuesta completa.	La determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales es cercana a lo esperado. Determina dichos requerimientos en la mayoría de los casos.	No determina satisfactoriamente la mayoría de los requerimientos funcionales y no funcionales. No comprende el problema omitiendo partes fundamentales de los conceptos.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER25.- Utilizar servicios web.	Demuestra gran habilidad en la utilización de servicios web en la totalidad de los ejercicios propuestos.	Utiliza servicios web en la mayoría de las situaciones problemáticas planteadas.	Utiliza servicios web en solamente en algunas de las situaciones problemáticas planteadas. No comprende el problema omitiendo partes fundamentales de los conceptos.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER26.- Diseñar las componentes de un servicio web.	Demuestra gran habilidad en el diseño de las componentes servicios web en la totalidad de los ejercicios propuestos. Proponiendo además buenos ejemplos e incluso excediendo lo expuesto en clase.	Demuestra habilidad en el diseño de las componentes servicios web en la mayoría de los ejercicios propuestos.	El diseño de los componentes de un servicio web es pobre en la mayoría de los ejercicios propuestos. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER27.- Diseñar un servicio web.	Demuestra gran habilidad en el diseño de servicios web en la totalidad de los ejercicios propuestos. Proponiendo además buenos ejemplos e incluso excediendo lo expuesto en clase.	Demuestra habilidad en el diseño de servicios web en la mayoría de los ejercicios propuestos.	El diseño de los servicios web es pobre en la mayoría de los ejercicios propuestos. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER28.- Programar un web servicio.	La programación de un servicio web cumple con todos los requerimientos necesarios, y en algunos casos excede los mismos. Demuestra gran conocimiento sobre el tema	La programación de un servicio web cumple con todos los requerimientos necesarios en la mayoría de los casos. Demuestra conocimiento sobre el tema	La programación de un servicio web no cumple con todos los requerimientos necesarios, y en algunos casos demuestra no entender el problema. Demuestra escaso conocimiento sobre el tema	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER29.- Determinar cómo afecta un servicio web en los requerimiento no funcionales en los requerimiento no funcionales.	La determinación de cómo afecta un servicio web en los requerimiento no funcionales en la aplicación es excelente en todos los casos.	La determinación de cómo afecta un servicio web en los requerimiento no funcionales en la aplicación es buena en la mayoría de los casos.	La determinación de cómo afecta un servicio web en los requerimiento no funcionales en la aplicación es pobre en todos los casos, en algunos casos demuestra no entender el problema. Demuestra escaso conocimiento sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER30.-Aplicar loose coupling, servicios autonomos, servicios orientados a documentos y metadata.	Los conceptos de loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata, se aplican en todos las situaciones problemáticas planteadas de forma excelente demostrando un acabado conocimiento sobre el tema.	Los conceptos de loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata, se aplican en la mayoría de las situaciones problemáticas planteadas demostrando un buen conocimiento sobre el tema.	Los conceptos de loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata, no se aplican en las situaciones problemáticas planteadas demostrando un escaso conocimiento sobre el tema. En algunos casos demuestra no entender el problema	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER31.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.	Las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA son aplicadas en todas las situaciones planteadas.	Las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA son aplicadas en la mayoría de las situaciones planteadas.	Las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA no son aplicadas en las situaciones planteadas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER32.- Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.	Todos los componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase.	La mayoría de los componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase.	Pocos componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase. No comprende el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER33.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.	En todas las situaciones problemáticas planteadas se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando un excelente conocimiento de los mismos.	En la mayoría las situaciones problemáticas planteadas se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando un buen conocimiento de los mismos.	En las situaciones problemáticas planteadas no se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando desconocer el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER34.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Estática de Servicios.	Demuestra gran habilidad en el diseño de servicios web utilizando el concepto de Composición estática en la totalidad de los ejercicios propuestos. Proponiendo además buenos ejemplos e incluso excediendo lo expuesto en clase.	Demuestra habilidad en el diseño de servicios web utilizando el concepto de Composición estática en la mayoría de los ejercicios propuestos.	El diseño de los servicios web utilizando el concepto de Composición estática es pobre en la mayoría de los ejercicios propuestos. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER35.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Dinámica de Servicios.	Demuestra gran habilidad en el diseño de servicios web utilizando el concepto de Composición Dinámica en la totalidad de los ejercicios propuestos. Proponiendo además buenos ejemplos e incluso excediendo lo expuesto en clase	Demuestra habilidad en el diseño de servicios web utilizando el concepto de Composición Dinámica en la mayoría de los ejercicios propuestos.	El diseño de los servicios web utilizando el concepto de Composición Dinámica es pobre en la mayoría de los ejercicios propuestos. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER36.-Buscar servicios apropiados de forma manual/automática.	La búsqueda de servicios web apropiados de forma manual y/o automática se realiza excelentemente en todas las situaciones planteadas.	La búsqueda de servicios web apropiados de forma manual y/o automática se realiza correctamente en la mayoría de las situaciones planteadas.	La búsqueda de servicios web apropiados de forma manual y/o automática no se realiza correctamente en la mayoría de las situaciones planteadas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER37.- Integrar las distintas componentes de un servicio web.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones en todos los ejercicios planteados.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones en la mayoría de los ejercicios planteados.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones solo en algunos de los ejercicios planteados. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER38.- Integrar servicios web.	La integración de los servicios web es completa, respeta los estándares en todas las situaciones propuestas, superando las expectativas.	La integración de los servicios web es completa, respeta los estándares en la mayoría las situaciones propuestas, cubriendo las expectativas.	La integración de los servicios web es incompleta, no respeta los estándares en la mayoría las situaciones propuestas, demuestra no entender el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER39.- Caracterizar el funcionamiento de un servicio web.	La caracterización de los Servicios web es correcta y aporta contenido en todos los problemas planteados.	La caracterización de los Servicios web es correcta en la mayoría de los problemas planteados.	La caracterización de los Servicios web es escasa en la mayoría de los problemas planteados. Demuestra no entender el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER40.- Caracterizar el impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA.	La caracterización del impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es muy completa en todos los problemas planteados.	La caracterización del impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es correcta en la mayoría de los problemas planteados.	La caracterización del impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es completa solo algunos de los problemas planteados.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
C3. Trabajar en grupos en los cuales cada uno de sus integrantes deberán interactuar entre sí cooperando, integrando, sintetizando, organizando y produciendo material necesario para lograr el objetivo común del mismo.				
ER41.-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.	El alumno opera todas las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando un excelente dominio de las mismas.	El alumno opera la mayoría de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando un buen dominio de las mismas.	El alumno opera una reducida cantidad de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando poco dominio de las mismas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER42.-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, en todos los casos planteados.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, en la mayoría de los casos planteados.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, solo en alguno de los casos planteados, demostrando poco dominio sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER43.-Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA.	Demuestra que su investigación los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA, es muy completa y abarcativa.	Demuestra que su investigación los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA, es buena.	Su investigación los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA, es deficiente.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER44.-Clasificar los distintos tipos de literatura científica.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica es muy completa y excede las consignas.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica es buena y cumple con las consignas propuestas.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica no es muy completa y no cumple con las consignas propuestas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

A partir del análisis de las rubricas se generarán los contenidos que el EVA deberá cubrir y además se extraerá, de ser necesario, funcionalidad adicional para ser incluida en el EVA.

4.2.3. Diseño de las rubricas

A partir del análisis de las acciones indicadas en la tabla de análisis de las competencias desde el punto de vista de los 4 pilares del conocimiento (Voelker, 1999), se determinan aquellas que guardan relación directa con la asignatura.

El siguiente paso ha consistido en identificar y agrupar los elementos de la rúbrica comunes a las áreas de conocimiento intervinientes en la asignatura. Se especifican a

continuación en Tabla V.

Tabla V. Macrocompetencia y rúbricas.

Macrocompetencias	Elementos de las Rúbricas
<p>MC1. Diseñar, implementar, organizar y aplicar los procesos, técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de un proyecto de software aplicando el estándar definido por la arquitectura SOA en todas las etapas del ciclo de vida del software.</p>	<p>ER1.-Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software. ER2.-Caracterizar la arquitectura SOA. ER3.-Planificar el desarrollo de un proyecto SOA. ER4.Aplicar los conceptos teóricos de SOA en el desarrollo de proyectos. ER5.-Utilizar correctamente cada estándar relacionado con SOA según se requiera. ER6.- Determinar la aplicación de un determinado estándar. ER7.-Verificar la correcta aplicación de un determinado estándar SOA. ER8.-Diseñar software basado en algún estándar relacionado con SOA. ER9.-Usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols. ER10.-Crear definiciones de interfaces Explicitas. ER11.-Implementar Interfaces Explicitas. ER12.-Utilizar el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase. ER13.-Diseñar Contratos. ER14.-Utilizar el concepto de Interface Explicita en el desarrollo de servicios web. ER15.- Describir un servicio web mediante la utilización de un esquema. ER16.- Crear esquemas de servicios web. ER17.-Implementar soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos. ER18.-Utilizar la independencia de productos en los diseños que utilicen SOA. ER19.-Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto. ER20.-Caracterizar a las aplicaciones que</p>

	<p>utilicen composición dinámica.</p> <p>ER21.-Caracterizar a las aplicaciones que utilicen la composición estática.</p> <p>ER22.-Controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios.</p> <p>ER23.-Implementar los estándares de la arquitectura orientada de a Servicios.</p>
<p>MC2. Desarrollar, diseñar, implementar, utilizar, caracterizar y aplicar el concepto de Servicio web en cualquier parte o componente de un proyecto de software, así mismo pudiendo comprender el diseño, implementación, clasificación de los mismos.</p>	<p>ER24.-Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales.</p> <p>ER25.- Utilizar servicios web.</p> <p>ER26.- Diseñar las componentes de un servicio web.</p> <p>ER27.- Diseñar un servicio web.</p> <p>ER28.- Programar un web servicio.</p> <p>ER29.-Determinar <u>cómo</u> afecta un servicio web en los requerimiento no funcionales.</p> <p>ER30.-Aplicar loose coupling, servicios autónomos, servicios orientados a documentos y metadata.</p> <p>ER31.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</p> <p>ER32.-Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.</p> <p>ER33.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.</p> <p>ER34.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Estática de Servicios.</p> <p>ER35.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Dinámica de Servicios.</p> <p>ER36.-Buscar servicios apropiados de forma manual/automática.</p> <p>ER37.-Integrar las distintas componentes de un servicio web.</p> <p>ER38.-Integrar servicios web.</p> <p>ER39.-Caracterizar el funcionamiento de un servicio web.</p> <p>ER40.-Caracterizar el impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA.</p>

4.2.4. Macrocompetencias, Competencias y Elementos de las Rúbricas

En las Tabla VI se asocian los elementos expuestos hasta el momento.

Tabla VI. Relación entre macrocompetencias, competencias profesionales y elementos de las rúbricas

Macrocompetencias	Competencias	Elementos de las Rúbricas
MC1	CE15	ER1
		ER2
	CE6	ER3
		ER4
	CE7	ER5
		ER6
		ER7
		ER8
	CE10	ER9
		ER10
		ER11
		ER12
		ER13
		ER14
	CE12	ER15
		ER16
		ER17
CE14	ER18	
	ER19	
CE3	ER20	
	ER21	
MC2	CE4	ER22
		ER23
		ER24
		ER25
	CE5	ER27
		ER29
		ER30
		ER31
	CE8	ER32
		ER33
		ER34
	CE13	ER35
		ER36
		ER28
	CE16	ER26
		ER37
		ER38
CE17	ER39	
	ER40	

Tabla VI. Relación entre macrocompetencias, competencias profesionales y elementos de las rúbricas

Macrocompetencias	Competencias	Elementos de las Rúbricas
MC3	CE9	ER41
		ER42
	CE11	ER43
		ER44

4.2.5. Competencias profesionales transversales

Teniendo en cuenta el plan de estudios publicado en el sitio web de la FIUBA en el cual se describen las incumbencias de los Ingenieros en Informática para dicha Casa de Estudios y del programa de la materia 75.55 Taller de Desarrollo de Proyectos III, se obtuvo una lista de competencias profesionales transversales para la materia.

Estas competencias se extrajeron del documento que define las COMPETENCIAS GENÉRICAS EN INGENIERÍA en los Documentos del CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería) que define las competencias del Ingeniero Argentino, la “Declaración de Valparaíso” que define las competencias del Ingeniero Iberoamericano y del Proyecto Tuning para América Latina, seleccionando de allí aquellas que tienen incidencia directa con la materia mencionada.

Se publicaron trabajos al respecto en:

- WSEAS. The 6th European Computing Conference (ECC 12). “Problem Resolution Processes in Computer Science Teaching”. López, C.G., Zelasco, J.F, Donayo, J. Proceedings. ISSN 1790-5109. ISBN 978-1-61804-126-5. Pags 101-106
- WSEAS. The 6th European Computing Conference (ECC 12). “Project Development Workshop in Computer Science Program applying the Competency Model approach”. López, C.G., Zelasco, J.F, Donayo, J. Proceedings. ISSN 1790-5109. ISBN 978-1-61804-126-5. Pags 338-342

Se muestran en la Tabla VI las competencias profesionales transversales que son consideradas fundamentales para la futura actividad profesional de los alumnos y su identificador asociado.

Tabla VI. Competencia profesionales transversales

Competencias Profesionales Transversales	Identificador
CT1 Desarrollar la capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.	Arquitectura
CT2 Aplicar la capacidad de análisis y de síntesis.	Análisis
CT3 Demostrar la capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.	Aplicación de conceptos

Competencias Profesionales Transversales	Identificador
CT4 Demostrar la capacidad para resolver problemas complejos.	Calidad
CT5 Demostrar y usar la capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).	Creatividad
CT6 Demostrar Iniciativa y espíritu emprendedor.	Metodología
CT7 Capacidad de autoevaluación y reconocimiento de la necesidad de la mejora personal continua.	Evaluación
CT8 Obtener distintas formas de conocimiento de forma autónoma.	Innovación
CT9 Usar la comunicación oral y escrita en español.	Documentación – Presentación
CT10 Trabajar en equipos multidisciplinares.	Código
CT11 Buscar, analizar y gestionar la información, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.	Gestión
CT12 Manejar las herramientas informáticas básicas.	Despliegue
CT13 Comprometerse éticamente.	Compromiso
CT14 Adquirir habilidades para ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.	Administración de proyectos
CT15 Desarrollar habilidades para completar un Proyecto de Software que se base en una implementación realizada personalmente por el estudiante bajo la supervisión de un Tutor o Docente.	Implementación
CT16 Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado, prestando atención a las implicancias sociales dentro del equipo del proyecto.	Comunicación
CT17 Desarrollar capacidades para identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema y formular los objetivos, diseño y seguimiento en el proyecto para abordar su solución.	Diseño

4.2.6. Diseño elementos de rubrica para las competencias profesionales transversales

Se detalla a continuación los elementos de rubrica asociados a las competencias profesionales transversales correspondientes a la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III.

- ER1.-Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software.
- ER2.-Planificar el desarrollo de un proyecto
- ER3.Aplicar los conceptos teóricos de sistemas en el desarrollo de proyectos.
- ER4.- Determinar la aplicación con un determinado estándar.
- ER5.-Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.
- ER6.-Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales.
- ER7.-Reutilizar módulos.
- ER8.- Diseñar módulos.
- ER9.- Programar un módulo.
- ER10.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación.
- ER11.-Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.
- ER12.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.
- ER13.-Integrar las distintas componentes de un módulo.
- ER14.-Integrar módulos.
- ER15.-Caracterizar el impacto de un módulo dentro de una aplicación.
- ER16.-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.
- ER17.-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.
- ER18.-Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos.
- ER19.-Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.
- ER20.-Operar herramientas básicas de testeo de software
- ER21.-Utilizar técnicas y herramientas para el despliegue de la aplicación.
- ER22.- Ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.

- ER23.- Comprometerse éticamente
- ER24.- Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado.

4.2.7. Diseño de elementos de rubrica y su asociación a las competencias profesionales transversales.

En la Tabla VII se detalla a continuación la lista de Elementos de rubrica asociados a las competencias profesionales transversales y su correspondiente identificador.

Tabla VII. Elementos de rúbrica y su asociación a las competencias profesionales transversales

CT1	Arquitectura	ER1.-Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software. ER5.-Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.
CT2	Análisis	ER18.-Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos. ER2.-Planificar el desarrollo de un proyecto
CT3	Aplicación de conceptos	ER3.Aplicar los conceptos teóricos de sistemas en el desarrollo de proyectos.
CT4	Calidad	ER4.- Determinar la aplicación con un determinado estándar.
CT5	Creatividad	ER7.- Reutilizar módulos. ER12.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas. ER13.-Integrar las distintas componentes de un módulo. ER14.-Integrar módulos. ER15.-Caracterizar el impacto de un módulo dentro de una aplicación.
CT6	Metodología	ER10.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación.
CT7	Proceso de Testeo	ER20.-Operar herramientas básicas de testeo de software
CT8	Innovación	ER19.-Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.
CT9	Documentación – Presentación	ER16.-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.
CT10	Código	ER9.- Programar un módulo.

CT11	Gestión	ER17.-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.
CT12	Despliegue	ER21.-Utilizar técnicas y herramientas para el despliegue de la aplicación.
CT13	Compromiso	ER23.- Comprometerse éticamente
CT14	Administración de proyectos	ER22.- Ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.
CT15	Implementación	ER11.-Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.
CT16	Comunicación	ER24.- Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado.
CT17	Diseño	ER6.-Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales. ER8.- Diseñar módulos.

4.2.8. Indicadores de Nivel de Desempeño

A continuación se han elaborado las rúbricas y los indicadores de nivel de desempeño para los diferentes elementos que se han tenido en cuenta en la evaluación de las competencias genéricas, tal como lo muestra la Tabla VIII.

Tabla VIII. Rúbricas e indicadores de nivel de desempeño

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
CT1Arquitectura				
ER1.- Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son acertadas y correctas en todos los casos. Demuestra conocimiento del por qué de dichas decisiones.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son en la mayoría de los casos acertadas.	Las decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software son en algunos de los casos acertadas. Omite las partes fundamentales del concepto.	No son acertadas la decisiones sobre la aplicabilidad de un determinado proceso de desarrollo de software. No demuestra conocimiento del por qué son aplicadas dichas decisiones. No realiza la actividad.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER5.-Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	Capaz de controlar en todas las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	Capaz de controlar en la mayoría de las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	No comprende el Problema. Controla en algunas de las situaciones propuestas que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.	No intenta siquiera una elaboración del problema.
CT2Análisis				
ER18.- Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos.	Demuestra que su investigación, los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos, es muy completa y abarcativa.	Demuestra que su investigación, los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos, es buena.	Su investigación, los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos, es deficiente.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER2.-Planificar el desarrollo de un proyecto	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado en la totalidad de los casos a los cuales el alumno es expuesto. Se demuestran conocimientos que exceden la currícula de la materia.	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado en la mayoría de los casos a los cuales el alumno es expuesto. Se demuestran conocimientos necesarios para la currícula de la materia.	La aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de desarrollo de software, es acertado sólo en algunos de los casos. Las decisiones de aplicabilidad no son suficientes.	No demuestra conocimientos sobre la aplicación de un ciclo de vida de un determinado proyecto de software. No realiza la actividad.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
CT3 Aplicación de Conceptos				
ER3. Aplicar los conceptos teóricos de sistemas en el desarrollo de proyectos.	El control realizado sobre la aplicabilidad de los conceptos teóricos es completo en el total de los casos y excede el conocimiento requerido para la materia.	El control realizado sobre la aplicabilidad de los conceptos teóricos es completo en la mayoría de los casos, comprende el problema omitiendo algunos elementos e identificando algunos otros.	No comprende el problema. El control sobre la correcta aplicación de los conceptos teóricos no satisface los requerimientos mínimos de desempeño.	No controla la aplicabilidad de los conceptos teóricos. No intenta siquiera una elaboración del problema.
CT4 Calidad				
ER4.- Determinar la aplicación con un determinado estándar.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en todos los casos planteados. Demuestra conocimientos para la determinación de cual estándar aplicar en todos los casos.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en la mayoría de los casos planteados. Demuestra conocimientos para la determinación de cual estándar aplicar en cada caso.	De la totalidad de estándares a aplicar selecciona el correcto en algunos de los casos planteados. No demuestra un acabado conocimiento para la determinación de cual estándar aplicar en cada caso.	No determina la aplicación de ninguno de los estándares propuestos. No intenta siquiera una elaboración del problema. No intenta siquiera una elaboración del problema.
CT5 Creatividad				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER7.- Reutilizar módulos.	Demuestra gran habilidad en la reutilización de módulos en la totalidad de los ejercicios propuestos.	Reutiliza módulos en la mayoría de las situaciones problemáticas planteadas.	Reutiliza módulos solamente en algunas de las situaciones problemáticas planteadas. No comprende el problema omitiendo partes fundamentales de los conceptos.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER12.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.	En todas las situaciones problemáticas planteadas se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando un excelente conocimiento de los mismos.	En la mayoría las situaciones problemáticas planteadas se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando un buen conocimiento de los mismos.	En las situaciones problemáticas planteadas no se utilizan componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas en clase, demostrando desconocer el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER13.-Integrar las distintas componentes de un módulo.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones en todos los ejercicios planteados.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones en la mayoría de los ejercicios planteados.	La integración de las distintas componentes se realiza de manera completa, acorde con las especificaciones solo en algunos de los ejercicios planteados. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER14.-Integrar módulos.	La integración de los módulos es completa, respeta los estándares en todas las situaciones propuestas, superando las expectativas.	La integración de los módulos es completa, respeta los estándares en la mayoría las situaciones propuestas, cubriendo las expectativas.	La integración de los módulos es incompleta, no respeta los estándares en la mayoría las situaciones propuestas, demuestra no entender el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
ER15.- Caracterizar el impacto de un módulo dentro de una aplicación.	La caracterización del impacto de un módulo dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es muy completa en todos los problemas planteados.	La caracterización del impacto de un módulo dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es correcta en la mayoría de los problemas planteados.	La caracterización del impacto de un módulo dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA, es completa solo algunos de los problemas planteados.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT6 Metodología				
ER10.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación.	Las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación son aplicadas en todas las situaciones planteadas.	Las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación son aplicadas en la mayoría de las situaciones planteadas.	Las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación no son aplicadas en las situaciones planteadas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT7 Evaluación				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER20.-Operar herramientas básicas de testeo de software	Los pasos de un determinado proceso de Evaluación son aplicados en su totalidad.	La mayoría de los pasos de un determinado proceso de Evaluación no son aplicados en su totalidad. Sólo alguno de los procesos no son aplicados	Algunos de los pasos de un determinado proceso de Evaluación son aplicados. Muchos de los procesos no son aplicados. Omite las partes fundamentales del concepto.	No se aplican procesos de Evaluación. No realiza la actividad.
CT8 Innovación				
ER19.-Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica es muy completa y excede las consignas propuestas.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica es buena y cumple con las consignas propuestas.	La clasificación de los distintos tipos de literatura científica no es muy completa y no cumple con las consignas propuestas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT9 Documentación-Presentación				
ER16.-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.	El alumno opera todas las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando un excelente dominio de las mismas.	El alumno opera la mayoría de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando un buen dominio de las mismas.	El alumno opera una reducida cantidad de las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software, demostrando poco dominio de las mismas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT10 Documentación-Presentación				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER9.- Programar un módulo.	La programación de un módulo cumple con todos los requerimientos necesarios, y en algunos casos excede los mismos. Demuestra gran conocimiento sobre el tema	La programación de un módulo cumple con todos los requerimientos necesarios en la mayoría de los casos. Demuestra conocimiento sobre el tema	La programación de un módulo no cumple con todos los requerimientos necesarios, y en algunos casos demuestra no entender el problema. Demuestra escaso conocimiento sobre el tema	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT11 Gestión				
ER17.-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, en todos los casos planteados.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, en la mayoría de los casos planteados.	El alumno puede clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos, solo en alguno de los casos planteados, demostrando poco dominio sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT12 Despliegue				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER21.-Utilizar técnicas y herramientas para el despliegue de la aplicación.	En la totalidad de los casos planteados es capaz de realizar el despliegue de la aplicación.	En la mayoría de los casos planteados es capaz de realizar el despliegue de la aplicación.	En algunos de los casos planteados es capaz de realizar el despliegue de la aplicación.	No comprende el Problema. En ninguno de los casos planteados es capaz de realizar el despliegue de la aplicación. No intenta siquiera una elaboración del problema.
CT13 Compromiso				
ER23.- Comprometerse éticamente	En la totalidad de los casos planteados, el estudiante se compromete éticamente e interactúa con sus compañeros.	En la mayoría de los casos planteados, el estudiante se compromete éticamente e interactúa con sus compañeros.	En algunos casos planteados, el estudiante se compromete éticamente e interactúa con sus compañeros.	No se compromete éticamente ni interactúa con sus compañeros.
CT14 Administración de proyectos				
ER22.- Ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.	Las tareas básicas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software son ejecutadas e implementadas en todas las situaciones planteadas.	Las tareas básicas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software son ejecutadas e implementadas en la mayoría de las situaciones planteadas.	Las tareas básicas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software no son ejecutadas ni implementadas en las situaciones planteadas.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT15 Implementación				

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER11.- Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.	Todos los componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase.	La mayoría de los componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase.	Pocos componentes de software utilizan las técnicas mencionadas en clase. No comprende el problema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.
CT16Comunicación				
ER24.- Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado.	En todos los casos planteados proporciona el conocimiento exacto del mensaje que transmite. Es capaz de hacerlo mediante palabras habladas o por medio de la representación gráfica de signos y palabras escritas.	En la mayoría de los casos proporciona el conocimiento exacto del mensaje que transmite. Casi siempre es capaz de hacerlo mediante palabras habladas o por medio de la representación gráfica de signos y palabras escritas.	Sólo en algunos casos proporciona el conocimiento exacto del mensaje que transmite. En pocos casos es capaz de hacerlo mediante palabras habladas o por medio de la representación gráfica de signos y palabras escritas.	No proporciona el conocimiento exacto del mensaje que transmite. No es capaz de hacerlo mediante palabras habladas ni por medio de la representación gráfica de signos y palabras escritas.
CT17Diseño				
ER6.- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales.	Determina en su totalidad los requerimientos funcionales y no funcionales que se desprenden del problema. Provee información adicional y una respuesta completa.	La determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales es cercana a lo esperado. Determina dichos requerimientos en la mayoría de los casos.	No determina satisfactoriamente la mayoría de los requerimientos funcionales y no funcionales. No comprende el problema omitiendo partes fundamentales de los conceptos.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

ITEMS	EXCELENTE	CORRECTO	INSUFICIENTE	MUY POBRE
ER8.- Diseñar módulos.	Demuestra gran habilidad en el diseño de módulos en la totalidad de los ejercicios propuestos. Proponiendo además buenos ejemplos e incluso excediendo lo expuesto en clase.	Demuestra habilidad en el diseño de módulos en la mayoría de los ejercicios propuestos.	El diseño de los módulos es pobre en la mayoría de los ejercicios propuestos. No demuestra conocimientos sobre el tema.	No realiza la actividad. No intenta la elaboración del problema.

Los elementos de rúbrica definidos para cada competencia han sido desarrollados haciendo una pre consulta con profesores del área de Ingeniería de Software, a la que pertenece la materia Taller de Desarrollo de Proyectos III, a fin de arribar a elementos que resulten de algún modo consensuados con otros profesores de la misma disciplina.

Ya definidos los elementos de rúbrica y asociados estos últimos a cada competencia, se recurrió a un grupo de 10 expertos que en ningún caso perteneció al grupo de profesores que intervinieron en la pre consulta.

Para la selección de los 10 expertos se utilizó el criterio de que posean título de Doctor o Magister en educación o en enseñanza y que asimismo dictaran asignaturas en el área. Se seleccionaron aquellos profesores que teniendo posgrado en enseñanza tenían dominio técnico de la disciplina, pues son profesores en el Departamento de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. En sólo dos de los casos se trató de docentes con maestría disciplinar en el campo técnico, pero en estos dos casos se seleccionaron aquellos que poseían cursos de especialización en docencia universitaria. Los resultados de la validación se muestran más adelante, en el capítulo 6, en el que se describe la metodología de investigación.

Capítulo 5. Desarrollo e implementación del Entorno Virtual de Aprendizaje

En el presente capítulo se aborda el desarrollo y la implementación de un Entorno Virtual de Aprendizaje específico para la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III teniendo en cuenta lo descrito en el Capítulo 4. Se aborda el desarrollo y su implementación técnica considerando requerimientos funcionales, no funcionales, competencias a ser desarrolladas en la asignatura y sus elementos de rubrica.

El sistema a implementar está basado en el análisis de las rubricas para determinar cuáles son los requerimientos funcionales del mismo. Tras un detallado análisis de las rubricas de la sección anterior, el sistema estará conformado de 4 componentes principales:

Tareas administrativas del EVA, cuya responsabilidad reside en la administración de usuarios, docentes, y demás actividades de administración.

Administración y generación de contenido y exámenes, componente encargado de la administración del material didáctico como además la administración de preguntas y exámenes sobre esos contenidos. Además el este componente será el responsable de la exanimación de los alumnos.

Creación, composición y uso de servicios web, este componente se encargará de proporcionar la funcionalidad necesaria para la generación y consumo de servicios webs. Los docentes podrán asignar tareas sobre implementación, diseño, composición de servicios web para ser realizadas por los alumnos, todo dentro de un ambiente controlado que permite la interacción entre alumnos y servicios web, bajo la supervisión de los docentes.

Reportes e informes, este componente permitirá la creación de los reportes necesarios para ser utilizados por los docentes y los alumnos para el desempeño de sus tareas.

Teniendo en cuenta estos componentes se ha realizado una división de cuales elementos de las rubricas serán implementados por exámenes y contenidos y cuales por tareas en el ambiente de creación de servicios web. Esta selección se detalla en la Tabla IX.

En negrita se detallan elementos de las rubricas cubiertos para ser resueltos usando exámenes, y en letra itálica están los puntos que se pueden resolver usando tareas (también aplican para exámenes).

Tabla IX. Macrocompetencias y elementos de rubricas

Macrocompetencias	Elementos de rubricas
<p>MC1. Diseñar, implementar, organizar y aplicar los procesos, técnicas y herramientas necesarias para el desarrollo de un proyecto de software aplicando el estándar definido por la arquitectura SOA en todas las etapas del ciclo de vida del software.</p>	<p>ER1.-Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software.</p> <p>ER2.-Caracterizar la arquitectura SOA.</p> <p>ER3.-Planificar el desarrollo de un proyecto SOA.</p> <p>ER4.Aplicar los conceptos teóricos de SOA en el desarrollo de proyectos.</p> <p>ER5.-Utilizar correctamente cada estándar relacionado con SOA según se requiera.</p> <p><i>ER6.- Determinar la aplicación de un determinado estándar.</i></p> <p><i>ER7.-Verificar la correcta aplicación de un determinado estándar SOA.</i></p> <p><i>ER8.-Diseñar software basado en algún estándar relacionado con SOA.</i></p> <p><i>ER9.-Usar correctamente los estándares relacionados con aspectos técnicos tales como: data formats, metadata, transport y transfer protocols.</i></p> <p><i>ER10.-Crear definiciones de interfaces Explícitas.</i></p> <p><i>ER11.-Implementar Interfaces Explícitas.</i></p> <p><i>ER12.-Utilizar el concepto de Contrato en el desarrollo de servicios web, en lugar del concepto de clase.</i></p> <p><i>ER13.-Diseñar Contratos.</i></p> <p><i>ER14.-Utilizar el concepto de Interface Explícita en el desarrollo de servicios web.</i></p> <p><i>ER15.- Describir un servicio web mediante la utilización de un esquema.</i></p> <p><i>ER16.- Crear esquemas de servicios web.</i></p> <p><i>ER17.-Implementar soluciones utilizando SOA en el que se contemple la unión de formatos.</i></p> <p><i>ER18.-Utilizar la independencia de productos en los diseños que utilicen SOA.</i></p> <p>ER19.-Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.</p> <p>ER20.-Caracterizar a las aplicaciones que utilicen composición</p>

Macrocompetencias	Elementos de rubricas
	<p>dinámica.</p> <p>ER21.-Caracterizar a las aplicaciones que utilicen la composición estática.</p> <p>ER22.-Controlar la correcta aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios.</p> <p>ER23.-Implementar los estándares de la arquitectura orientada de a Servicios.</p>
<p>MC2. Desarrollar, diseñar, implementar, utilizar, caracterizar y aplicar el concepto de Servicio web en cualquier parte o componente de un proyecto de software, así mismo pudiendo comprender el diseño, implementación, clasificación de los mismos.</p>	<p>ER24.-Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales.</p> <p><i>ER25.- Utilizar servicios web.</i></p> <p><i>ER26.- Diseñar las componentes de un servicio web.</i></p> <p><i>ER27.- Diseñar un servicio web.</i></p> <p><i>ER28.- Programar un web servicio.</i></p> <p>ER29.-Determinar cómo afecta un servicio web en los requerimientos no funcionales.</p> <p>ER30.-Aplicar loose coupling, servicios autonomos, servicios orientados a documentos y metadata.</p> <p><i>ER31.-Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente en el ámbito de la Arquitectura SOA.</i></p> <p><i>ER32.-Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.</i></p> <p><i>ER33.-Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.</i></p> <p><i>ER34.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Estática de Servicios.</i></p> <p>ER35.-Diseñar servicios web usando el concepto de Composición Dinámica de Servicios.</p> <p><i>ER36.-Buscar servicios apropiados de forma manual/automática.</i></p> <p><i>ER37.-Integrar las distintas componentes de un servicio web.</i></p> <p><i>ER38.-Integrar servicios web.</i></p>

Macrocompetencias	Elementos de rubricas
	<p><i>ER39.-Caracterizar el funcionamiento de un servicio web.</i></p> <p>ER40.-Caracterizar el impacto de un servicio web dentro de una aplicación que utiliza el estándar SOA.</p>
<p>MC3. Trabajar en grupos en los cuales cada uno de sus integrantes deberán interactuar entre sí cooperando, integrando, sintetizando, organizando y produciendo material necesario para lograr el objetivo común del mismo.</p>	<p><i>ER41.-Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software</i></p> <p>ER42.-Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.</p> <p>ER43.-Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos y SOA.</p> <p>ER44.-Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.</p>

A continuación se detalla la funcionalidad del Entorno independientemente de su implementación:

- **RF 1: Login de usuarios**

- El sistema debe permitir el ingreso de los tres tipos de usuarios (administradores, docentes y alumnos) mediante un usuario y contraseña.

- **RF 2: Administración perfil de usuarios**

- Cada usuario debe ser capaz de modificar su propio perfil, el cual constará de información relacionada a su persona como ser nombre, dni, dirección, teléfono, e-mail, página web, foto personal y contraseña.

- **RF3: Administración de usuarios**

- Implica dar de alta, modificar y eliminar usuarios del sistema. El rol administrador puede administrar todos los roles existentes, mientras que el rol docente sólo puede administrar usuarios alumnos.
- Los datos que serán obligatorios para que un usuario ingrese son su nombre de usuario y contraseña, los restantes mencionados dentro del perfil de usuario serán optativos. Los administradores y docentes serán quienes podrán asignar un alumno a uno o varios cursos existentes.

- **RF4: Administración de cursos**

- El usuario administrador es quien podrá dar de alta, modificar y eliminar cursos del sistema. Los cursos contarán con un código, nombre, año, cuatrimestre y docente asignado.
- **RF 5: Módulos para preguntas**
 - El usuario administrador podrá dar de alta, modificar y eliminar nombres de módulos que serán luego utilizados para clasificar preguntas.
- **RF 6: Administración de material para cursos**
 - Los docentes serán los encargados de dar de alta, modificar y eliminar el material para el o los cursos de los que sea responsable. El material debe indicar un nombre, descripción adicional, fecha de actualización y un archivo adjunto.
- **RF 7: Administración de preguntas y respuestas**
 - Los docentes estarán encargados de dar de alta, modificar y eliminar preguntas de tipo múltiple choice, es por eso que por cada pregunta existirán múltiples respuestas.
 - Las preguntas tendrán un código asignado, se les asignará un módulo para que queden clasificadas, un enunciado y sus respuestas. Cada respuesta tendrá un texto asociado y la posibilidad de indicar si es correcta o no.
- **RF 8: Administración de exámenes**
 - Los docentes podrán dar de alta, modificar y eliminar exámenes del sistema (siempre que no se encuentren asignados a un curso), constando cada examen de un nombre que lo identifica, una fecha y hora de inicio, una fecha y hora de fin y pudiendo seleccionar múltiples preguntas para que conformen el examen.
 - Se podrán seleccionar las preguntas en base a todas las existentes en el sistema, contando por filtros por módulo.
- **RF 9: Asignación de exámenes a cursos**
 - Cada docente podrá asignar exámenes a cursos de los que sea responsable, de forma que el mismo quede disponible para ser rendido por los alumnos (teniendo en cuenta la fecha y hora de inicio y fin).
- **RF 10: Administración de tareas**
 - El docente puede dar de alta, modificar y eliminar tareas ya creadas por él (siempre que no se encuentren asignadas a un curso).

- Las tareas estarán orientadas a que el alumno aplique 3 prácticas diferentes:
 - **Consumir web services:** se dispondrán de web services REST y SOAP expuestos desde la aplicación, agrupados por servicio que proveen (Google Maps, Facebook, Amazon, Grooveshark). El docente indicará que servicio, qué tipo de web service utilizar e incluirá un texto adicional para la tarea.
 - **Exponer web services:** el docente indicará que tipo de web service tiene que exponer el alumno (REST y SOAP), seleccionará un formato predefinido para que el alumno arme el servicio e incluirá un texto adicional para la tarea.
 - **Composición web services:** el docente indicará únicamente los lineamientos de la composición que deben realizar los alumnos en la tarea, indicando en los mismos qué servicios utilizar, cuál debería ser la entrada y cuál la salida.
- Todas las tareas constarán de una descripción, una fecha y hora de inicio y una fecha y hora de fin.
- Los web services deberán incluir datos del alumno en forma obligatoria, de forma tal que pueda garantizarse el cumplimiento de la tarea.
- **RF 11: Asignación de tareas a cursos**
 - El docente podrá asignar tareas previamente creadas a cursos de los que sea responsable, quedando disponibles para ser ejecutadas por los alumnos (teniendo en cuenta los plazos asignados en la tarea).
- **RF 12: Corrección de exámenes**
 - La corrección de los exámenes se hace de forma automática, comparando las respuestas de los alumnos con las marcadas como correctas por el docente. Una vez finalizado el examen, la nota es informada al alumno al instante y también es notificado el docente.
 - El docente tiene la posibilidad de revisar las respuestas y resultado de los exámenes de los alumnos.
- **RF 13: Corrección de tareas**
 - El docente es el encargado de revisar las tareas finalizadas por sus alumnos, para esto contará con la posibilidad de revisar cuáles fueron los resultados de la ejecución y los comentarios incluidos por el alumno. Al finalizar la revisión, incluirá la nota correspondiente a la tarea y los comentarios que considere necesarios.

- **RF 14: Reportes**

- El docente podrá ejecutar reportes que le brinden información acerca del estado de exámenes y tareas para cursos y alumnos, detallando notas y estados, pudiendo filtrar por fecha.

- **RF 15: Acceso a Cursos**

- Los alumnos podrán acceder a revisar los cursos en los que están inscriptos, encontrando detalles del curso y el material que se ha cargado para el mismo.

- **RF 16: Rendir examen**

- El alumno debe poder acceder a una lista de los exámenes pendientes, que se encuentren habilitados (según los plazos establecidos) para rendir. Al acceder a rendir el examen, responderá las preguntas y finalmente enviará sus respuestas.

- **RF 17: Notas exámenes rendidos**

- Tanto el alumno como los docentes deben poder consultar las notas de los exámenes rendidos. El alumno sólo podrá visualizar la nota, mientras que el docente tendrá la opción de revisar las respuestas dadas por el alumno.

- **RF 18: Realizar tareas**

- El alumno puede ingresar a las tareas asignadas al curso correspondiente (según los plazos que correspondan) e ingresar a visualizar el enunciado de la misma y los datos relacionados.
- Para el caso en el que el alumno deba **consumir servicios** publicados, él deberá generar su propia aplicación para acceder al web service (según las especificaciones del docente) y al finalizar la tarea incluirá los comentarios y archivos adjuntos que considere necesarios o hayan sido solicitados en el enunciado.
- Cuando la tarea implique **publicar servicios**, el alumno deberá generar su propia aplicación que exponga los servicios, al finalizarla deberá indicar la forma de acceso al servicio, podrá incluir comentarios adicionales y archivos adjuntos que considere necesarios o hayan sido solicitados en el enunciado.
- Si el tipo de tarea asignada implica **composición de servicios**, el alumno deberá utilizar la herramienta visual de composición brindada por el sistema, siguiendo los lineamientos que haya especificado el docente en el

enunciado de la tarea. Al finalizar, podrá incluir los comentarios que considere necesarios para el docente.

- **RF 19: Notas tareas realizadas**
 - Tanto el alumno como los docentes deben poder consultar las notas de las tareas ya realizadas por el alumno. Si la tarea fue realizada pero aún no cuenta con su nota correspondiente, el alumno la visualizará en estado “en corrección”.
- **RF 20: Notificaciones**
 - El sistema contará con notificaciones via email de forma automática al ejecutarse eventos de finalización de exámenes y tareas, así como también de asignación de cursos a docentes y alumnos y creación de usuarios.

5.1. La implementación

5.1.1. Descripción de la aplicación

Se desarrollará una aplicación web cuya funcionalidad permita administrar usuarios (administradores, docentes y alumnos) así como crear cursos que involucren exámenes y tareas para los alumnos.

Los alumnos tendrán cursos asignados, dentro de los cuales tendrán la posibilidad de consultar material, rendir exámenes y realizar tareas.

Los docentes estarán a cargo de los cursos, teniendo la posibilidad de administrar el material, crear exámenes y tareas y revisar posteriormente los resultados de los alumnos.

Los exámenes constarán de preguntas múltiple choice. Las preguntas son cargadas por los docentes, indicando a qué modulo pertenecen, las posibles respuestas y si son correctas o no, quedando luego las respuestas agrupadas por módulo y pudiendo ser reutilizadas por otros docentes en otros exámenes.

Las tareas estarán orientadas a que el alumno pueda trabajar con los dos tipos de web services que se utilizan en la actualidad: REST (Representational State Transfer) y SOAP (Simple Object Access Protocol). Los tipos de tareas estarán enfocados en el consumo, la publicación y la composición de web services.

La aplicación utilizará el envío de avisos automáticos por mail, que se dispararán al finalizarse exámenes o tareas, así como también al realizarse asignación de cursos a docentes y alumnos.

La base del desarrollo se realizará utilizando el framework Spring, integrado con las últimas tecnologías disponibles para la construcción de una interfaz web rica y amigable para el usuario.

Tanto el desarrollo como la puesta en producción estarán enmarcados en el concepto de *cloud computing*, utilizando un híbrido entre IaaS (Infrastructure as a Service) y PaaS (Platform as a Service) construido sobre el producto OpenShift.

5.1.2. Roles de usuario

Dentro de la aplicación contaremos con 3 roles de usuario diferentes, cada uno de los cuales estará enfocado a realizar tareas que le son propias.

Los roles que se definen son:

- **Administrador:** es el tipo de usuario que es administrador general del sistema, permitiéndole únicamente realizar tareas de administración de otros usuarios (administradores, docentes y alumnos), administración de cursos, módulos para preguntas y asignación de docentes a cursos.
- **Docente:** es el responsable de uno o más cursos, encargándose de guiar el aprendizaje de los alumnos. Se encarga de administrar usuarios alumnos, asignar los alumnos a los cursos, administrar el material de los mismos así como también administrar preguntas y respuestas, exámenes y tareas y la ejecución de reportes para seguimiento.
- **Alumno:** es quien utiliza el sistema para incorporar conceptos de SOA. Sus actividades están limitadas a visualizar el material de los cursos en los que está inscripto, rendir exámenes y realizar tareas.

Todos los roles definidos tienen la posibilidad de administrar su propios datos asociados a su perfil de usuario.

5.1.3. Web Services REST y SOAP

Se define a **SOAP** (Simple Object Access Protocol) como un protocolo para el intercambio de información utilizando XML para el formato de los mensajes, siendo utilizado como base para la implementación de web services. Definido por la W3C, entre sus características podemos encontrar que es independiente del lenguaje de desarrollo y de la plataforma utilizada, puede ser utilizado sobre cualquier protocolo de transporte de datos (HTTP, SMTP, JMS, TCP), es simple y extensible.

Un mensaje SOAP es un documento XML que contiene 4 elementos:

- *Envelope:* elemento que identifica al XML como un mensaje SOAP
- *Header:* elemento que contiene información de la cabecera del mensaje
- *Body:* elemento que contiene información relativa a las llamadas y respuestas
- *Fault:* elemento que contiene información relativa a errores y estado

Cuando hablamos de **web services SOAP**, nos referimos a servicios que utilizan SOAP como protocolo para el intercambio, sumando el uso de WSDL (Web Services

Description Language) al que definimos como una interfaz XML utilizada para describir la funcionalidad que implementa un web service (el contrato formal del servicio), donde se incluyen los tipos de datos, las operaciones que se pueden realizar, los elementos de mensaje y los protocolos utilizados.

Usando la descripción ofrecida por el WSDL que expone un web service, es posible construir un cliente para consumir el servicio utilizando un generador de código para simplificar el desarrollo.

Si nos referimos al término **REST** (Representational State Transfer), debemos indicar que es un estilo de arquitectura de software, siendo la web la implementación más grande que se conoce. Este tipo de arquitectura está enmarcado en el concepto de cliente-servidor, en el cual el cliente es quien inicia el intercambio contra el servidor, este procesa el pedido y retorna la respuesta. Cada mensaje contiene toda la información necesaria, por lo que no es necesario recordar ningún estado entre las comunicaciones realizadas (*stateless communication*)

Hoy en día debemos decir que REST está siendo utilizado directamente sobre la capa de aplicación, usando el protocolo HTTP, el cual le provee directamente los métodos para invocar los pedidos (*request methods*): GET, POST, PUT y DELETE.

Otro concepto fundamental es el de la existencia de recursos (elementos de información), donde cada uno de ellos es referenciado utilizando un identificador global (se utiliza el estándar URI). Así, los componentes de la red (clientes y servidores) utilizan los *request methods* para accionar sobre los recursos.

Cuando hablamos de **web services REST** (o también podemos decir RESTful web services), nos referimos a servicios que utilizan este tipo de arquitectura para comunicarse. Los mensajes que se intercambian pueden ser datos en formato plano, HTML, XML o JSON.

Mientras que para los servicios SOAP se cuenta con la especificación WSDL, para los servicios REST usualmente la especificación suele darse como documentación en formato texto. Para solucionar este inconveniente, está comenzando a utilizarse de forma análoga que con WSDL la especificación WADL (Web Application Description Language).

Las dos alternativas para la implementación de servicios web tienen sus ventajas y desventajas, dependiendo fuertemente del escenario en el que se deseen aplicar. Hoy en día están siendo utilizadas ambas opciones en diversas aplicaciones. Por estas razones es de vital importancia que los alumnos se familiaricen con la práctica de estas dos aproximaciones de servicios.

En la aplicación, contaremos con web services REST y SOAP disponibles para que sean consumidos por el alumno (utilizando las funcionalidades expuestas por Google Maps, Facebook, Amazon y Grooveshark) y también con la posibilidad de consumir ambos tipos de servicios (siendo expuestos por el alumno).

5.1.4. Composición de web services

La idea principal detrás de la composición de web services es la posibilidad de reutilizar los servicios ya existentes para conformar procesos más complejos.

Podemos establecer una diferencia fundamental en cuanto al tiempo en el que se realiza la composición, hablamos de **composición estática** cuando la misma se realiza en tiempo de diseño (siendo la más usada en la actualidad) y nos referimos a **composición dinámica** cuando la misma se orienta en tiempo de ejecución (actualmente muchos trabajos de investigación están enfocados sobre este tipo de composición).

Hay dos formas en las cuales puede realizarse la composición de servicios estática:

- *Orquestación*: los servicios involucrados están bajo el control de un proceso central que coordina la ejecución de las diferentes operaciones sobre los web services que participan del proceso.
- *Coreografía*: los servicios involucrados son quienes saben exactamente cuando activarse y con quien colaborar, siendo conscientes de las operaciones a ejecutar dentro del proceso que conforman. No hay necesidad de un coordinador.

Existen diversos lenguajes orientados a la composición de servicios (WSCL, XLANG, WSFL, BPMN, WSCI, BPML, BPEL), siendo el más difundido BPMN, que permite una representación gráfica del flujo de ejecución dentro de un proceso. BPEL brinda un lenguaje de ejecución que genera un XML para el proceso, pudiendo ser mapeado desde la definición BPMN. Hoy en día existen soluciones que involucran composición de servicios de tipo REST y SOAP.

Teniendo en cuenta que nuestra aplicación se enfoca en el aprendizaje de los alumnos, nos concentraremos en desarrollar una herramienta visual de composición estática (orquestación) de web services de tipo REST. Esta herramienta estará orientada al usuario final, para que dentro de la aplicación web (utilizando la biblioteca WireIt) pueda realizarse la composición de los servicios que ya se encuentran publicados (Figura 16).

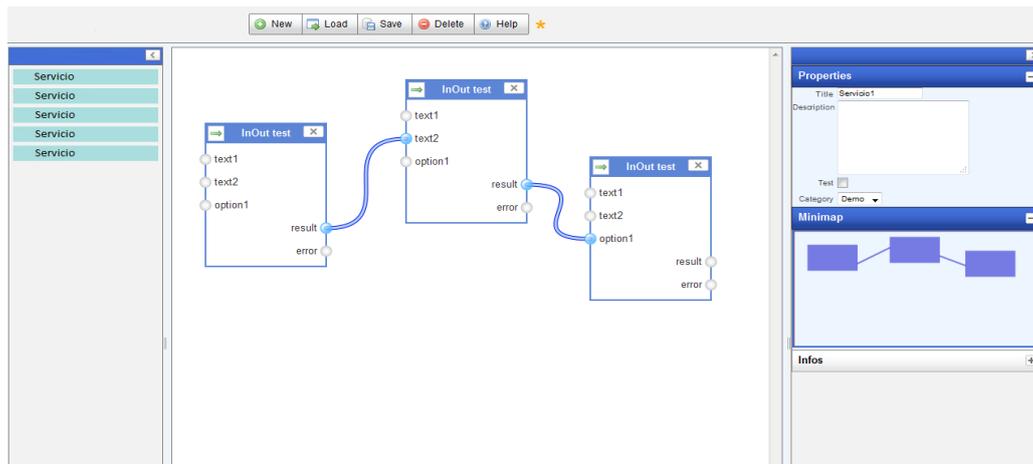


Figura 16. Vista prototipo de la herramienta de composición de servicios

5.2. Requerimientos No Funcionales

5.2.1. Hardware

La aplicación debe quedar accesible y disponible para el uso desde cualquier ubicación, por lo que se va a implantar sobre un esquema híbrido de infraestructura y plataforma como servicio (IaaS y PaaS) utilizando el producto *OpenShift*.

OpenShift fue creado por RedHat, como un producto que brinda servicios de *cloud computing*, dando la posibilidad de poder crear 3 sectores de aplicaciones de forma gratuita y pudiendo pagar posteriormente para obtener más recursos. Esto facilita notablemente la capacidad para escalar la aplicación en caso de ser necesario.

Por un lado utilizaremos uno de los sectores brindados como infraestructura únicamente (IaaS), ya que sobre el mismo instalaremos un servidor *Jetty* propio para la aplicación web. Este servidor cuenta con 1Gb de espacio en disco.

Otro de los sectores será el que sea utilizado para la base de datos *MySQL*, teniendo la posibilidad de seleccionar esta plataforma ofrecida por OpenShift (PaaS) completamente instalada y configurable. Este servidor también cuenta con 1Gb de espacio en disco.

El servicio que brinda OpenShift está basado en el uso de recursos de Amazon (*Amazon Elastic Compute Cloud – EC2*), por lo que los recursos de CPU están asociados a una unidad de cómputo de Amazon (*Elastic Compute Unit – ECU*) que se compara con un procesador Intel Xeon 2006 1.7 GHz, distribuyendo los recursos entre los dos servidores. En cuanto a la memoria, se cuentan con 3Gb que se comparten también entre los servidores.

5.2.2. Software

La aplicación a desarrollar es completamente independiente de la plataforma en la que se ejecute, utilizándose software de código abierto (*open source*) para el motor de base de datos y para el servidor web.

El despliegue en producción será realizado sobre los servidores que provee OpenShift, corriendo los mismos el sistema operativo Red Hat Enterprise Linux 6. Para el caso del servidor web utilizaremos Jetty versión 9 y para el motor de base de datos MySQL versión 5.1.

5.2.3. Seguridad

Se debe garantizar el ingreso a la aplicación mediante un usuario y contraseña, la cual será guardada en la base de datos utilizando el algoritmo de encriptación SHA-256.

De forma opcional, se brindará la posibilidad de conectarse utilizando el protocolo HTTPS para asegurar el cifrado del canal de comunicación entre cliente y servidor.

5.2.4. Rendimiento

Se brindará la posibilidad de monitorear el rendimiento de la aplicación utilizando *OpenShift Metrics Cardrige*, que permite tomar valores de uso de memoria y de cpu para la aplicación.

5.3. Requerimientos de desarrollo

5.3.1. Hardware

Para el desarrollo de la aplicación se utilizará una PC de escritorio con un procesador Intel Pentium 4 HT 3.2 GHz, con 2Gb de memoria ram DDR2 y un disco rígido de 150 Gb SATA.

Adicionalmente se contará con una netbook HP mini 210 con un procesador Intel Atom 1.66 GHz, 2Gb de memoria ram y un disco rígido de 320 Gb.

Para el ambiente de pruebas de aceptación se utilizará un servidor de los provistos por OpenShift, con un procesador Intel Xeon 2006 1.7 GHz, 3Gb de memoria y un disco rígido de 1Gb.

5.3.2. Software

El desarrollo se realizará sobre el sistema operativo Debian Wheezy 7.0 (Linux), utilizando el IDE Eclipse versión Juno 4.2.2 en conjunto con Spring Tool Suite 3.2.0.RELEASE.

La aplicación será desarrollada sobre JAVA 1.7, utilizando el framework Spring 3.1 (incluyendo Spring Security, Spring Roo, Spring Web Services, Spring Web Flow, Spring Web MVC, Spring JavaScript) en conjunto con JPA + Hibernate (para la capa de persistencia) y Thymeleaf (HTML5).

Se utilizará Junit como framework para pruebas y BIRT para la construcción de reportes. Para la gestión, construcción y versionamiento de la aplicación se utilizará Maven. El control de versiones del código fuente se realizará utilizando un servidor SVN.

En el entorno de desarrollo también se usará Jetty 9 como servidor web y MySQL 5.1 como motor de base de datos.

Todos los frameworks y bibliotecas a utilizar son de código abierto.

Capítulo 6. Metodología propuesta

En este capítulo se presentan los aspectos metodológicos relacionados al desarrollo de la tesis, tanto del desarrollo de la aplicación como de la implementación del EVA.

6.1. Metodología de desarrollo del proyecto

Para llevar a cabo el desarrollo y administración del proyecto se utilizará la metodología **Scrum**, la cual se enmarca dentro de las metodologías ágiles, dando como resultado un proceso iterativo e incremental donde en cada iteración (denominada sprint) se genera un entregable que suma funcionalidad al producto.

Todos los roles que se involucran en la metodología elegida (team member, scrum master y product owner) son asumidos por el alumno, siendo el rol de product owner compartido con los tutores del trabajo profesional.

Todos los requerimientos del proyecto se describirán en forma de user stories, generándose el Product Backlog del proyecto, el cual será estimado (en horas) y priorizado (de acuerdo al valor que aporte cada user story al proyecto). Así, antes del comienzo de cada sprint se realizará el Sprint Planning, donde se generará el Sprint Backlog, que contiene el detalle de las user stories que se desarrollarán durante ese sprint. Al finalizar el sprint, se realizará el Sprint Review, donde se revisa y presenta la funcionalidad completada.

Para cada user story se definirán las pruebas de aceptación junto con el product owner, de forma de poder determinar claramente cuando la funcionalidad se considera terminada (utilizando criterios de aceptación definidos).

Se utilizarán las métricas de burndown chart, cobertura de la prueba y evolución de la prueba para llevar el control de cada sprint y del proyecto en su totalidad. Durante la duración del proyecto se llevará a cabo la administración de riesgos, realizando la identificación, el análisis, la planificación y el seguimiento de los riesgos en forma continua.

Se planean reuniones formales al finalizar cada sprint, manteniéndose la comunicación ya sea de forma presencial o por mail durante la duración del mismo, manteniendo documentos de minutas de reunión e informes de avance por sprint.

6.2. Metodología para la validación de los elementos de rúbrica

En este apartado se presentan los objetivos de la investigación, se describen los grupos que han participado en ella y el contexto de la asignatura. También se describe el proceso utilizado para el diseño, validación e implementación de las rúbricas. Por último se describe la metodología utilizada.

6.2.1. Objetivo de la investigación

Comprobar la influencia del EVA en el desarrollo de competencias profesionales transversales de carreras de ingeniería informática.

6.2.2. Descripción de participantes y contexto

Se realizaron cuatro experiencias, con alumnos de cuatro semestres consecutivos. Las dos primeras experiencias se realizaron sin utilizar el EVA, por lo que las clases se limitaban al desarrollo de ejercicios prácticos pero que no disponían de software sobre el que pudieran implementarse simulaciones de entornos reales. Esto es una limitante importante ya que la resolución de los ejercicios sólo podía efectuarse sobre papel. Los dos primeros grupos contaban con 33 y 24 alumnos. Ninguno de ellos había cursado antes la asignatura.

Las dos experiencias siguientes se realizaron utilizando el EVA, por lo que la resolución de los ejercicios prácticos pudo ser implementada simulando un entorno real de trabajo. Cada alumno contaba con una computadora para el desarrollo en clase de los ejercicios y cada uno de los dos semestres involucrados contaban con 30 y 20 alumnos respectivamente, ninguno de los cuales había cursado antes la asignatura.

El contexto donde se realizó el experimento es la asignatura “Taller de Desarrollo de Proyectos III” de la carrera de ingeniería informática en la UBA.

6.2.3. Descripción de diseño

Para la resolución de los ejercicios las cuatro experiencias se implementaron realizando las mismas 7 tareas, cada una de ellas relacionada con una competencia profesional transversal, y se evaluaron en función de la superación de requisitos relacionados con criterios de corrección. Cada tarea se simbolizó con la letra “T” seguida de un código de tres números (que la identifica) y de tres letras que hacen referencia, bien a la competencia asociada a la tarea (“ARQ”: arquitectura; “CRE”: creatividad; “CAL”: cálculo, etc.), bien a si la tarea ha sido o no superada (“APR”).

Estas variables son numéricas ordinales. Las primeras pueden tomar los valores 1 (Muy pobre), 2 (Insuficiente), 3 (correcto) y 4 (excelente), y las relacionadas con superar la tarea (*_APR) son dicotómicas (1: No; 2: Sí). Por último, hay una variable “NOTA”, también numérica ordinal, que recoge las calificaciones globales en una escala de 1 a 10 (1 a 6: desaprobado; 7: aprobado; 8: bueno; 9: sobresaliente; 10: distinguido).

6.2.4. Validación e implementación de rúbricas

Para evaluar el desarrollo de estas competencias profesionales transversales nos basamos en el uso de rúbricas, instrumentos de evaluación que se definen como “descriptores cualitativos que establecen la naturaleza de un desempeño” (Simón y *col.*, 2001). En consecuencia, son “instrumentos de medición en los cuales se establecen criterios y estándares por niveles, mediante la disposición de escalas, que permiten determinar la calidad de la ejecución de los estudiantes en tareas específicas” (Vera Vélez, 2008).

Del proceso descrito surge la propuesta de competencias profesionales transversales, a las que se asigna un código para referirnos a ellas en adelante (Tabla I). A partir del análisis detallado de estas competencias bajo el punto de vista de los 4 pilares del conocimiento (Delors, 1989) o tipos de saberes, se definen los elementos de la rúbrica.

Para ello, se realiza una consulta a profesores del área de Ingeniería de Software, a la que pertenece la materia Taller de Desarrollo de Proyectos III, con el propósito de establecer elementos que resulten de algún modo consensuados con otros expertos en la disciplina. La Tabla X recoge los elementos de rúbrica que finalmente se asocian a cada competencia profesional transversal.

Tabla X. Elementos de rubrica.

Competencia profesional transversal	Elementos de rubrica
CT1. Arquitectura	ER1.Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software. ER5.Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.
CT2. Análisis	ER18.Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos. ER2.Planificar el desarrollo de un proyecto
CT3. Aplicación de conceptos	ER3.Aplicar los conceptos teóricos de sistemas en el desarrollo de proyectos.
CT4. Calidad	ER4. Determinar la aplicación con un determinado estándar.
CT5. Creatividad	ER7. Reutilizar módulos. ER12.Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas. ER13.Integrar las distintas componentes de un módulo. ER14.Integrar módulos. ER15.Caracterizar el impacto de un módulo dentro de una aplicación.
CT6. Metodología	ER10.Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación.
CT7. Testeo	ER20.Operar herramientas básicas de testeo de software
CT8. Innovación	ER19.Clasificar Los distintos tipos de literatura científica.
CT9. Documentación – Presentación	ER16.Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.
CT10. Código	ER9. Programar un módulo.
CT11. Gestión	ER17.Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.
CT12. Despliegue	ER21.Utilizar técnicas y herramientas para el despliegue de la aplicación.
CT13. Compromiso	ER23. Comprometerse éticamente
CT14. Administración de proyectos	ER22. Ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.
CT15. Implementación	ER11.Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.
CT16. Divulgación	ER24. Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado.

Competencia profesional transversal	Elementos de rúbrica
CT17. Diseño	ER6. Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales. ER8. Diseñar módulos.

Definidos los elementos de rúbrica y asociados estos a cada competencia, se recurrió a un grupo de 10 expertos para su validación. Se seleccionan, atendiendo al doble criterio de poseer título de Doctor o Magister en Educación o en Enseñanza, e impartir asignaturas en el área. Se seleccionaron, pues, aquellos profesores que teniendo posgrado en enseñanza tenían dominio técnico de la disciplina, pues son profesores del Departamento de Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. En sólo dos de los casos se trató de docentes con maestría disciplinar en el campo técnico, pero en estos dos casos se seleccionaron aquellos que poseían cursos de especialización en docencia universitaria. Se les proporcionó un cuestionario de validación de los elementos de rúbrica (Tabla VII).

El criterio para seleccionar o descartar los elementos de la rúbrica es que al menos tres cuartos de los expertos encuestados (ocho de los 10, en nuestro caso) valoraran el elemento de rúbrica como “muy adecuado” (valor 4) o “perfectamente adecuado” (valor 5). El criterio para valorar si el elemento de rúbrica era comprensible es que al menos tres cuartos de los expertos encuestados valoraran la expresión “se entiende bastante” (valor 3) o “se entiende perfectamente” (valor 4).

A. ¿El elemento de rúbrica es adecuado a la competencia a medir?

La Tabla XI muestra las frecuencias de respuesta de los expertos encuestados a la adecuación de los elementos de rúbrica asignados a las competencias genéricas. Con el criterio comentado, los elementos a eliminar de la propuesta inicial son ER1, ER2, ER7, ER12 y ER15.

Tabla XI. Frecuencias de respuesta ante adecuación de los ER asignados a las CG.

CG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
ER	1	5	18	2	3	4	7	12	13	14	15	10	20	19	16	9	17	21	23	22	11	24	6	8	
Frecuencias (*)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	2	0	2	4	0	0	4	5	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	4	4	6	3	3	3	4	5	3	6	6	5	3	3	6	3	1	3	1	3	5	2	2	1	3
	5	3	4	5	2	7	6	1	1	4	3	2	6	6	3	6	9	7	9	7	5	8	7	9	7

(*) 1. Poco / 2. Escasamente / 3. Bastante / 4. Muy / 5. Perfectamente

B. ¿Se entiende como está expresado el elemento de rúbrica?

La Tabla XII muestra las frecuencias de respuesta de los expertos ante la adecuación de la expresión de los elementos de rúbrica. No se estima la necesidad de modificar la expresión de ningún elemento de rúbrica.

Tabla XII. Frecuencias de respuesta sobre expresión de los ER.

CG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17								
ER	1	5	18	2	3	4	7	12	13	14	15	10	20	19	16	9	17	21	23	22	11	24	6	8	
Frecuencias (*)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	4	6	3	3	2	4	2	4	2	2	5	1	1	0	6	2	6	0	1	5	3	2	1	0
	4	6	3	7	7	8	6	8	6	8	7	4	9	9	9	4	8	3	10	9	5	7	8	9	9

(*) 1. No / 2. Poco / 3. Bastante / 4. Perfectamente

C. Propuestas de mejora

La Tabla XIII muestra los elementos de rúbrica para los que algunos expertos realizan propuestas de mejora.

Tabla XIII. Elementos de rúbrica para los que se propone mejora.

CG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ER	1	5	1	2	3	4	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Experto	1		X					X	X								
	4	X															X
	7							X	X								
	9					X						X					
	10	X															

Como se puede apreciar en la Tabla XIII, ningún elemento de rúbrica recibe propuestas de mejora por parte de más de un experto. No obstante, se procede el análisis individual de las propuestas con la intención de mejorar al máximo el instrumento de evaluación.

La Tabla XIV muestra las propuestas realizadas por los expertos y las decisiones que se adoptan al respecto, en relación con los elementos de rúbrica no eliminados.

Tabla XIV. Propuestas de mejora para elementos de rúbrica no eliminados

Experto	ER	Propuesta	Decisión
1	20	Hay que aplicar una metodología de testeo	Se desestima. La idea queda incluida en el enunciado original
4	5	Identificar el problema con un tipo en particular de arquitectura	Se desestima. La propuesta no conserva el sentido original del enunciado
	8	Diseñar módulos con alta cohesión y bajo acoplamiento	Se acepta. El enunciado propuesto enuncia la forma correcta del diseño de módulos.
7	10	Usar buenas prácticas y estándares	Se acepta. Es una forma más concreta del enunciado original
	19	Poner en práctica los conceptos planteados en literatura científica	Se acepta. Parece más adecuado “poner en práctica” que “clasificar”
9	17	Se sugiere reemplazar "clasificar" por "utilizar"	Se acepta. Es más adecuado “utilizar” que “clasificar”
10	14	Integrar Módulos creativamente	Se desestima. La creatividad queda definida por el bloque de CT al que pertenece.

D. ¿Considera que algún elemento de rúbrica es innecesario o sobra?

Solo tres expertos ofrecen su opinión al respecto: el experto 1 considera que sobra ER1, el experto 4 que sobra ER10 y el experto 10 que sobra ER2.

Los elementos ER1 y ER2 ya han sido eliminados por no ser considerados “muy adecuados” o “perfectamente adecuados” para la competencia transversal a evaluar (Tabla I). Respecto a ER10, se decide mantenerlo por ser un solo experto el que sugiere su eliminación.

E. ¿Considera que falta o sería necesario agregar algún elemento de rúbrica?

En este apartado los expertos que ofrecen opinión son los mismos que en el apartado anterior.

El experto 1 considera que a la competencia profesional transversal CG2 habría que añadirle un elemento de rúbrica sobre “etapa de análisis”, el experto 4 sugiere añadir a la competencia CG6 el elemento “aplicar la metodología más adecuada a la arquitectura” y el experto 10 considera que habría que añadir a la competencia CG1 el elemento “conoce los diferentes modelos de Ciclo de Vida”.

Se decide desestimar las tres recomendaciones al considerar que están intrínsecamente contenidas en las competencias genéricas a las que referencian.

Es por ello por lo que decidimos la utilización de estos entornos virtuales para el diseño y testeo de un instrumento de evaluación de competencias. Tras el diseño inicial de una rúbrica de evaluación en la que a cada una de las competencias se le asignan elementos de rúbrica particulares, se procede a su validación por 10 expertos y se obtiene como resultado la rúbrica cuyos elementos se presentan en la Tabla XV.

Tabla XV. Elementos de rúbrica de evaluación de Competencias Profesionales

Competencia Profesional Transversal	Elementos de rúbrica
CG1 Arquitectura	ER5
CG2 Análisis	ER18
CG3 Aplicación de conceptos	ER3
CG4 Calidad	ER4
CG5 Creatividad	ER13 ER14
CG6 Metodología	ER10
CG7 Testeo	ER20
CG8 Innovación	ER19
CG9 Documentación-Presentación	ER16
CG10 Código	ER9
CG11 Gestión	ER17
CG12 Despliegue	ER21
CG13 Compromiso	ER23
CG14 Administración de proyectos	ER22
CG15 Implementación	ER11
CG16 Divulgación	ER24

Competencia Profesional Transversal	Elementos de rúbrica
CG17 Diseño	ER6 ER8

En la Tabla XVI se muestra el cuestionario utilizado por la validación de expertos.

En la Tabla XVII se muestra la rúbrica completa con indicadores de logro para cada uno de sus elementos.

A continuación en la Tabla XVI se muestra el cuestionario a expertos (Título de Doctor o Magister) sobre las competencias profesionales transversales a ser evaluadas en la asignatura Taller de desarrollo de proyectos III.

Tabla XVI. Cuestionario a Expertos

ID.	Competencia	Elemento de Rubrica	El Elemento de Rubrica es adecuado a la competencia a medir? 1. Poco adecuado 2. Escasamente adecuado 3. Bastante adecuado 4. Muy adecuado 5. Perfectamente adecuado	Se entiende cómo está expresado el Elemento de Rubrica? 1. No se entiende 2. Se entiende poco 3. Se entiende bastante 4. Se entiende perfectamente	Propuestas de Mejora
CG1	Arquitectura	Caracterizar la evolución de las diferentes arquitecturas de software.			
		Controlar que ningún aspecto o decisión arquitectural dependan de un determinado producto.			

ID.	Competencia	Elemento de Rubrica	El Elemento de Rubrica es adecuado a la competencia a medir? 1. Poco adecuado 2. Escasamente adecuado 3. Bastante adecuado 4. Muy adecuado 5. Perfectamente adecuado	Se entiende cómo está expresado el Elemento de Rubrica? 1. No se entiende 2. Se entiende poco 3. Se entiende bastante 4. Se entiende perfectamente	Propuestas de Mejora
CG2	Análisis	Investigar los distintos autores y sus propuestas sobre el desarrollo de proyectos.			
		Planificar el desarrollo de un proyecto			
CG3	Aplicación de conceptos	Aplicar los conceptos teóricos de sistemas en el desarrollo de proyectos.			
CG4	Calidad	Determinar la aplicación con un determinado estándar.			
CG5	Creatividad	Reutilizar módulos			
		Usar componentes de software implementados por terceros que utilicen las técnicas mencionadas.			
		Integrar las distintas componentes de un módulo.			
		Integrar módulos.			

ID.	Competencia	Elemento de Rubrica	El Elemento de Rubrica es adecuado a la competencia a medir? 1. Poco adecuado 2. Escasamente adecuado 3. Bastante adecuado 4. Muy adecuado 5. Perfectamente adecuado	Se entiende cómo está expresado el Elemento de Rubrica? 1. No se entiende 2. Se entiende poco 3. Se entiende bastante 4. Se entiende perfectamente	Propuestas de Mejora
		Caracterizar el impacto de un módulo dentro de una aplicación.			
CG6	Metodología	Aplicar las técnicas básicas de uso más frecuente definidas como buenas prácticas de programación.			
CG7	Testing	Operar herramientas básicas de testeo de software			
CG8	Innovación	Clasificar los distintos tipos de literatura científica.			
CG9	Documentación – Presentación	Operar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos de software.			
CG10	Código	Programar un módulo.			

ID.	Competencia	Elemento de Rubrica	El Elemento de Rubrica es adecuado a la competencia a medir? 1. Poco adecuado 2. Escasamente adecuado 3. Bastante adecuado 4. Muy adecuado 5. Perfectamente adecuado	Se entiende cómo está expresado el Elemento de Rubrica? 1. No se entiende 2. Se entiende poco 3. Se entiende bastante 4. Se entiende perfectamente	Propuestas de Mejora
CG 11	Gestión	Clasificar las herramientas informáticas básicas de mayor relevancia en el ámbito de los procesos de Desarrollo de Proyectos.			
CG 12	Despliegue	Utilizar técnicas y herramientas para el despliegue de la aplicación.			
CG 13	Compromiso	Comprometerse éticamente			
CG 14	Administración de proyectos	Ejecutar e implementar de forma práctica todas las tareas que se llevan a cabo en el proceso de desarrollo de software.			
CG 15	Implementación	Implementar componentes de software que utilicen las técnicas mencionadas.			

ID.	Competencia	Elemento de Rubrica	El Elemento de Rubrica es adecuado a la competencia a medir? 1. Poco adecuado 2. Escasamente adecuado 3. Bastante adecuado 4. Muy adecuado 5. Perfectamente adecuado	Se entiende cómo está expresado el Elemento de Rubrica? 1. No se entiende 2. Se entiende poco 3. Se entiende bastante 4. Se entiende perfectamente	Propuestas de Mejora
CG 16	Comunicación	Desarrollar capacidades de divulgación frente a un público especializado y no especializado.			
CG 17	Diseño	Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales. Diseñar módulos.			

CONSIDERA QUE ALGÚN ELEMENTO DE RUBRICA ES INNECESARIO O SOBRA?

.....

CONSIDERA QUE FALTA O SERÍA NECESARIO AGREGAR ALGÚN ELEMENTO DE RUBRICA?

.....

QUITARÍA / AGREGARÍA ALGUNA COMPETENCIA PROFESIONAL TRANSVERSAL EN RELACIÓN A LA ASIGNATURA TALLER DE DESARROLLO DE PROYECTOS III?

.....

Tabla XVII. Rubrica de evaluación del desarrollo de competencias profesionales transversales

Excelente	Correcto	Insuficiente	Muy Pobre
Nivel excepcional de desempeño, excediendo todo lo esperado.	Nivel de desempeño cercano de lo esperado	No satisface prácticamente nada de los requerimientos de desempeño.	No realiza la actividad. No intenta elaborarla
Propone o desarrolla nuevas acciones.	Presenta frecuencia baja de errores.	No comprende el problema.	
Respuesta completa.	Comprensión del problema.		
Explicaciones claras del concepto.	Algunos de los requerimientos de la tarea faltan en la respuesta.	No aplica los requerimientos para la tarea.	
Identifica todos los elementos importantes.		Omite las partes fundamentales del concepto.	
Provee buenos ejemplos.	No logra demostrar que aplica el concepto.		
Ofrece información que va más allá de lo enseñado en clase.	Omite algunos elementos, si bien identifica algunos de ellos.		
	Ofrece información relacionada a lo enseñado en clase.		

Teniendo en consideración que las asignaturas de tipo taller en la Universidad de Buenos Aires tienen por objetivo integrar transversalmente las competencias desarrolladas en materias previas, y siendo la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III una materia de estas características fue que se decidió trabajar sobre las competencias profesionales transversales.

6.2.5. Descripción de Metodologías

En todas las experiencias los alumnos desarrollaron los ejercicios prácticos en clase, el profesor oficiaba de facilitador y guiaba a los alumnos para que pudieran arribar a la solución. En los cuatro semestres todos los alumnos debieron resolver siete tareas, algunas de las cuales estaban descompuestas en subtareas o tareas más pequeñas asociadas a problemas o ejercicios.

En los dos semestres en los que no se utilizó el EVA, el profesor al iniciar la clase introducía los conceptos necesarios para la resolución de los ejercicios prácticos. En general los ejercicios consistían en resolver situaciones problemáticas del tipo de discernir sobre el tipo de arquitectura más adecuada a implementar para el diseño de un sistema generalmente de gran envergadura o complejidad, que integraba aspectos tales como sistemas distribuidos heterogéneos, calidad en el desarrollo de sistemas, evaluación y manejo de riesgos, acoplamiento y cohesión de módulos, entre otros. Los ejercicios, luego de desarrollarse, se discutieron hasta llegar a una conclusión y se planteó la resolución más adecuada en el pizarrón. Los alumnos pudieron plantear dudas e inconvenientes a medida que los desarrollaban. Las consultas fueron atendidas en forma personalizada por alumno. El inconveniente detectado en esta modalidad es que no se disponía de un entorno real de trabajo, o en su defecto su simulación de forma tal que los alumnos pudieran experimentar con situaciones de la vida real profesional en un ambiente de trabajo que pudiese integrar herramientas de desarrollo para entornos, simulados o no, que permitieran arribar a una solución implementada con la que se pudiese experimentar. En su defecto, los alumnos solamente podían trabajar sobre papel.

En los dos semestres en los que se utilizó el EVA el profesor también introdujo los conceptos necesarios para la resolución de los ejercicios, pero a diferencia de los dos semestres anteriores cuando no se utilizó el EVA, el software proveyó conceptos teóricos y lecturas adicionales opcionales para los alumnos, que estos últimos podían acceder desde sus hogares proporcionando usuario y clave, que permitieron a los alumnos llegar a la clase con dichos conceptos ya revisados. Esta funcionalidad habilitaba a los alumnos a revisar conceptos de asignaturas correlativas que debían ser aplicados en el desarrollo de los ejercicios que se planteaban en clase, si lo consideraban necesario. Cada alumno decidió sobre la necesidad de rever temas sobre los que no se sentía seguro, pero que sin embargo habían sido abordados en otras asignaturas previamente. En clase se plantearon ejercicios que integraban conocimientos aprehendidos previamente en diferentes materias utilizando el EVA, que permitió simular un ambiente real de trabajo. En ese sentido la utilización del EVA ponía a disposición de los alumnos servicios que debían consumir para la resolución de ejercicios. En otros casos los alumnos, para la resolución de situaciones problemáticas planteadas debieron desarrollar servicios, que luego ellos mismos debían consumir o exponer para ser consumidos por otros alumnos en la resolución de los ejercicios que estos últimos desarrollaron. Asimismo el profesor atendió las consultas individualmente en el momento en que planteaban dudas.

Se recopilaron los datos de los cuatro semestres en relación a las calificaciones y resultados obtenidos por la resolución de las situaciones problemáticas o tareas a resolver, los dos primeros sin utilizar el EVA y los dos últimos utilizándolo. Los datos fueron volcados a planillas en papel que luego se cargaron en un software para análisis estadístico. Se utilizó este software para obtener estadísticas y luego proceder a su análisis.

Capítulo 7. Discusión de Resultados

En este capítulo, en principio, se procede a comprobar la normalidad de la muestra, se definen los grupos de control y experimental. Luego se procede a analizar la información obtenida en la recogida de datos a fin de comprobar la influencia del EVA en el desarrollo de competencias profesionales transversales de carreras de ingeniería informática.

7.1. Resultados

7.1.1. Normalidad de la muestra

Se ha trabajado con cuatro grupos que cursan la asignatura en cuatrimestres sucesivos, los dos primeros sin EVA, y los dos segundos con él. No se trata, pues, de una muestra aleatoria, sino “a propósito”, lo que significa que no podremos generalizar resultados.

Para determinar el tipo de estadística a utilizar, se comprueba la normalidad de la muestra. Para ello se aplica la prueba K-S para una muestra a las variables que hacen referencia a la superación de tareas (competencias profesionales transversales) y a la variable NOTA (calificación final). Como se observa en la Tabla XVIII, en todas las variables se obtiene un valor $p < 0,05$ por lo que ninguna de ellas sigue una distribución normal y habrá que utilizar pruebas no paramétricas.

Tabla XVIII. Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

	N	Parámetros normales		Diferencias más extremas			Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asintót. (bilateral)
		Media	Desviación típica	Absoluta	Positiva	Negativa	Desviación típica	Absoluta
TC024_APR	107	1,50	,502	,343	,343	-,338	3,544	,000
TC004_APR	107	1,56	,499	,372	,309	-,372	3,844	,000
TC021_APR	107	1,41	,494	,386	,386	-,294	3,993	,000
TE004_APR	107	1,47	,501	,357	,357	-,323	3,694	,000
TE005_APR	107	1,47	,501	,357	,357	-,323	3,694	,000
TE008_APR	107	1,41	,494	,386	,386	-,294	3,993	,000
TM001_APR	107	1,41	,494	,386	,386	-,294	3,993	,000
NOTA	107	5,50	2,048	,161	,119	-,161	1,668	,008

7.1.2. Definición de grupo control y grupo experimental

Ya que hay dos grupos que trabajan sin EVA y dos con él, conviene agruparlos en dos grandes conjuntos utilizando ese criterio, de modo que uno sea el grupo control (G1 y G2) y el otro el experimental (G3 y G4). Para poder hacerlo, hemos de comprobar que los grupos se

comportan de forma similar dos a dos.

En la Tabla XIX se muestra la moda de los grupos en cada variable del estudio. Como puede observarse, a priori, los grupos se comportan de modo similar dos a dos. En los dos primeros grupos la moda es 1 (desaprobado) en todas las tareas, mientras que en los segundos hay mayoría de 2 (aprobado). También en la variable NOTA en los dos primeros lo que más abunda es desaprobado (con 3 en el primero y 5 en el segundo), y en los dos segundos el aprobado (en ambos casos con valor 7).

Tabla XIX. Estadísticos

Grupo	TC024_ APR	TC004_ APR	TC021_ APR	TE004_ APR	TE005_ APR	TE008_ APR	TM001_ APR	NOTA
2-13 Moda	1	1	1	1	1	1	1	3
1-14 Moda	1	1	1	1	1	1	1	5
2-14 Moda	2	2	1(a)	2	2	1	1	7
1-15 Moda	2	2	2	2	2	1(a)	1	7

a Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Todo indica, pues, que los grupos se comportan de modo similar dos a dos, lo que nos permitiría agruparlos. No obstante, es necesario comprobarlo.

Para ello aplicamos la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, que compara dos variables independientes. Para los grupos G1 (2-13) y G2 (1-14) se obtiene lo que se recoge en Tabla XX.

Tabla XX Estadísticos de contraste^(a) prueba de Mann-Whitney sin EVA.

	TC024_ APR	TC004_ APR	TC021_ APR	TE004_ APR	TE005_ APR	TE008_ APR	TM001_ APR	NOTA
U de Mann-Whitney	360,000	394,500	351,000	319,500	372,000	355,500	372,000	318,000
W de Wilcoxon	660,000	955,500	651,000	619,500	672,000	655,500	672,000	618,000
Z	-,690	-,028	-,903	-1,455	-,464	-,792	-,464	-1,279
Sig. asintót. (bilateral)	,490	,978	,366	,146	,642	,428	,642	,201

a Variable de agrupación: Grupo

La hipótesis nula de esta prueba es que los grupos se comportan del mismo modo. Al obtener un valor $p > 0,05$ en todas las variables, se acepta esta hipótesis y podemos asegurar que los dos grupos se comportan del mismo modo en todas las tareas y en la calificación

final. Por tanto, se pueden agrupar en uno solo (grupo control: SIN EVA).

Para los grupos G3 (2-14) y G4 (1-15) se obtienen los datos de Tabla XXI

Tabla XXI Estadísticos de contraste^(a) prueba de Mann-Whitney con EVA.

	TC024_ APR	TC004_ APR	TC021_ APR	TE004_ APR	TE005_ APR	TE008_ APR	TM001_ APR	NOTA
U de Mann-Whitney	290,000	290,000	285,000	295,000	285,000	290,000	295,000	299,000
W de Wilcoxon	500,000	755,000	750,000	760,000	495,000	755,000	505,000	764,000
Z	-,236	-,245	-,343	-,115	-,347	-,229	-,115	-,021
Sig. asintót. (bilateral)	,814	,806	,731	,909	,728	,819	,909	,984

a Variable de agrupación: Grupo

Al igual que antes, en todos los casos es $p > 0,05$ y los dos grupos se comportan de igual modo. Por tanto, podemos agruparlos en uno (grupo experimental: CON EVA).

A partir de este momento, pues, los grupos de estudio se reducen a dos: el grupo control (formado por G1 y G2), que cursa la asignatura sin EVA, y el grupo experimental (unión de G3 y G4), que lo hace utilizando el EVA.

7.2. Análisis de variables

Se procede ahora a comprobar si el uso del EVA participa en el desarrollo de competencias profesionales transversales. Se muestran en primer lugar los estadísticos descriptivos para apreciar las diferencias en la superación de tareas y calificación final, y, en segundo lugar, se comprueba si estas diferencias se pueden atribuir al uso del EVA.

7.2.1. Análisis de la Tarea TC024_APR

Esta tarea implica utilizar el Web Service **ItemOffers**, vale decir consumirlo. Específicamente se requiere Consumir ofertas de Amazon. Se trata de un tipo servicio SOAP cuyo proveedor del servicio es la empresa Amazon. Se requiere, en general, consumir el servicio ItemOffers, y en particular el ejercicio implica Obtener ofertas de Motorola G.

Como se observa en la Tabla XXII, que muestra los estadísticos descriptivos de la variable TC024_APR, la media aumenta en el grupo experimental, superando el 1,5, indicativo de que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del EVA. En particular, en la Tabla XXIII se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 38,6 % en el grupo control al 62 % en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 17.

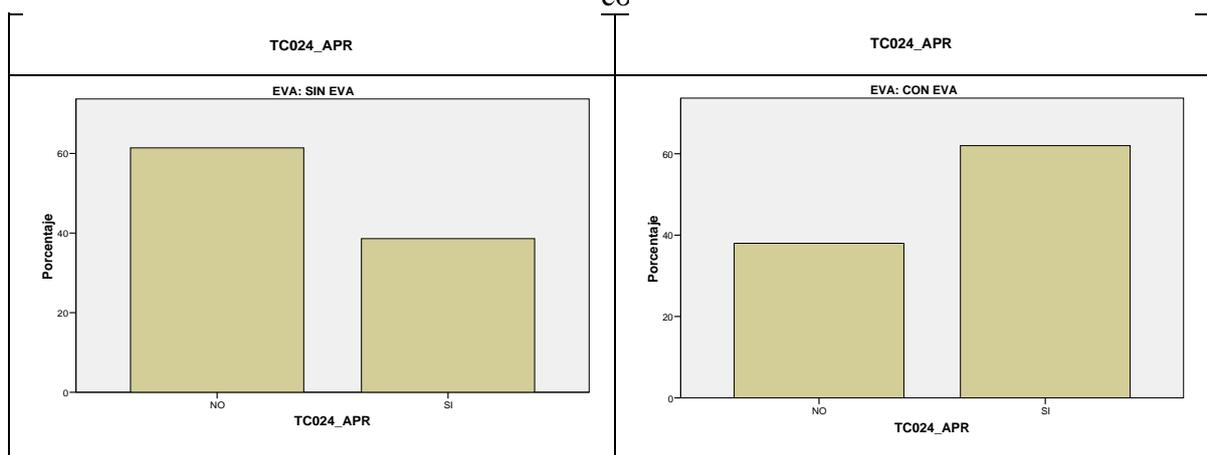
Tabla XXII. Estadísticos descriptivos TC024_APR

EVA													
SIN EVA							CON EVA						
N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.	N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.
Vál	P er d	1,39	,065	1,00	1	,491	50	0	1,62	,069	2,00	2	,490
57	0												

Tabla XXIII. Frecuencias TC024_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos NO	35	61,4	61,4	61,4
	SI	22	38,6	38,6	100,0
	Total	57	100,0	100,0	
CON EVA	Válidos NO	19	38,0	38,0	38,0
	SI	31	62,0	62,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Figura 17. Gráfico de barras TC024_APR



7.2.2. Análisis de la tarea TC004_APR

Esta tarea implica utilizar el Web Service Geocoding, vale decir consumirlo. Específicamente se requiere obtener coordenadas de una locación. Se trata de un tipo servicio REST cuyo proveedor del servicio es la empresa Google Maps. Se requiere, en general,

consumir el servicio Geocoding, y en particular el ejercicio implica Obtener coordenadas de Paseo Colón 850 Buenos Aires. El alumno debe incluir en el comentario el link para descarga del código de su aplicación.

La Tabla XXIV muestra los estadísticos descriptivos de la variable TC004_APR, la media aumenta en el grupo experimental, indicativo de que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del EVA. En particular, en la Tabla XV se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 45,6 % en el grupo control al 68 % en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 18.

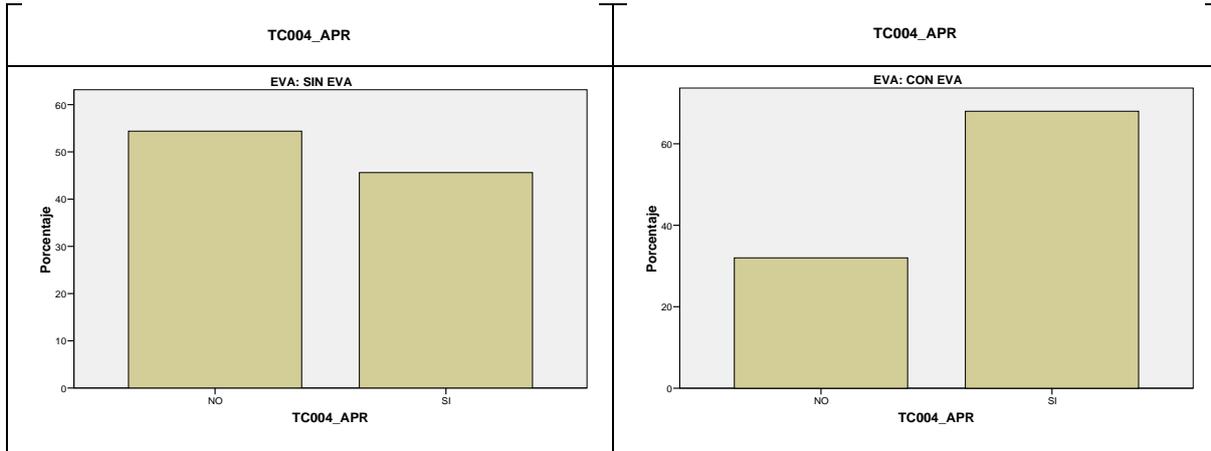
Tabla XXIV. Frecuencias TC004_APR

EVA													
SIN EVA							CON EVA						
N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.	N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.
Vál	Perd												
		1,46	,067	1,00	1	,503	50	0	1,68	,067	2,00	2	,471
57	0												

Tabla XXV. Frecuencias TC004_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos	NO	31	54,4	54,4
		SI	26	45,6	100,0
	Total		57	100,0	
CON EVA	Válidos	NO	16	32,0	32,0
		SI	34	68,0	100,0
	Total		50	100,0	

Figura 19. Gráfico de Barras TC004_APR



7.2.3. Análisis de la tarea TC021_APR

Esta tarea requiere utilizar el Web Service **SongDetails**, vale decir consumirlo. Se trata de un tipo de servicio SOAP cuyo proveedor del servicio es la empresa Grooveshark. Se requiere, en general, consumir el servicio ItemOffers, y en particular el ejercicio implica Obtener detalles de la canción Alive de Pearl Jam. El alumno debe incluir en el comentario el link para descarga del código de su aplicación.

Como se observa en la Tabla XXVI, que muestra los estadísticos descriptivos de la variable TC021_APR, la media aumenta en el grupo experimental (1,52 versus 1,32), lo que indica que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del Entorno Virtual. En particular, en la Tabla XXVII se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 31,6 % en el grupo control al 52 % en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 19.

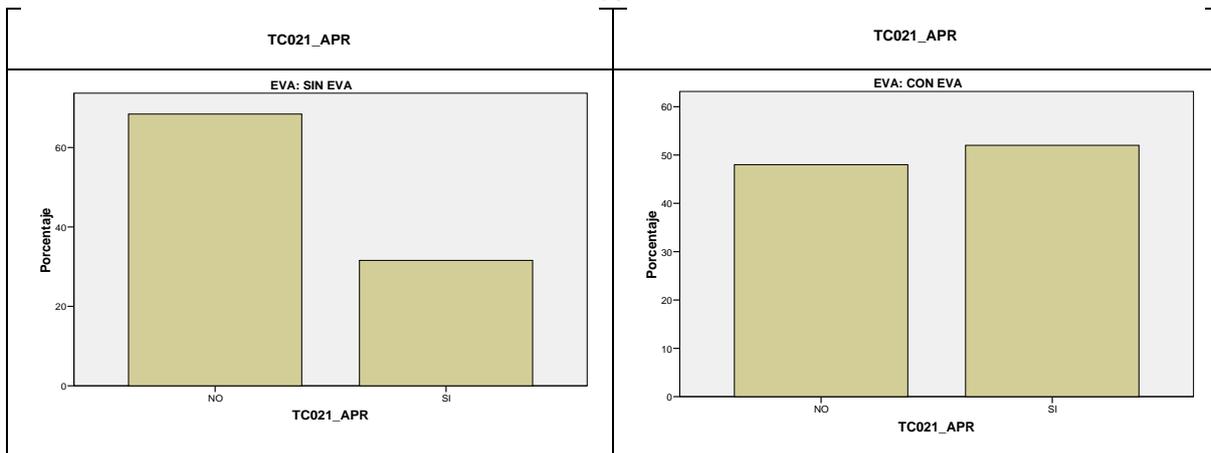
Tabla XXVI. Estadísticos descriptivos TC021_APR

EVA													
SIN EVA							CON EVA						
N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.	N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.
Vál	P er d	1,32	,062	1,00	1	,469	50	0	1,52	,071	2,00	2	,505
57	0												

Tabla XXVII. Frecuencias TC021_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos	NO	39	68,4	68,4
	SI	18	31,6	31,6	100,0
	Total	57	100,0	100,0	
CON EVA	Válidos	NO	24	48,0	48,0
	SI	26	52,0	52,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Figura 10. Gráfico 1. D. TC021_APR



7.2.4. Análisis de la tarea TE004_APR

La tarea requiere utilizar el Web Service Moneda, vale decir exponerlo. Específicamente se requiere Exponer el texto asociado a la moneda en que se realice la transacción. Se trata de un tipo servicio REST. Debe responder el texto asociado al código de moneda en inglés o español. El alumno debe incluir en el comentario el link para descarga del código de su aplicación.

Como se observa en la Tabla XXVIII, que muestra los estadísticos descriptivos de la variable TE004_APR, la media aumenta en el grupo experimental, indicativo de que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del EVA (1,54 contra 1,40). En particular, en la Tabla XXIX se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 40,4% en el grupo control al 54% en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 20.

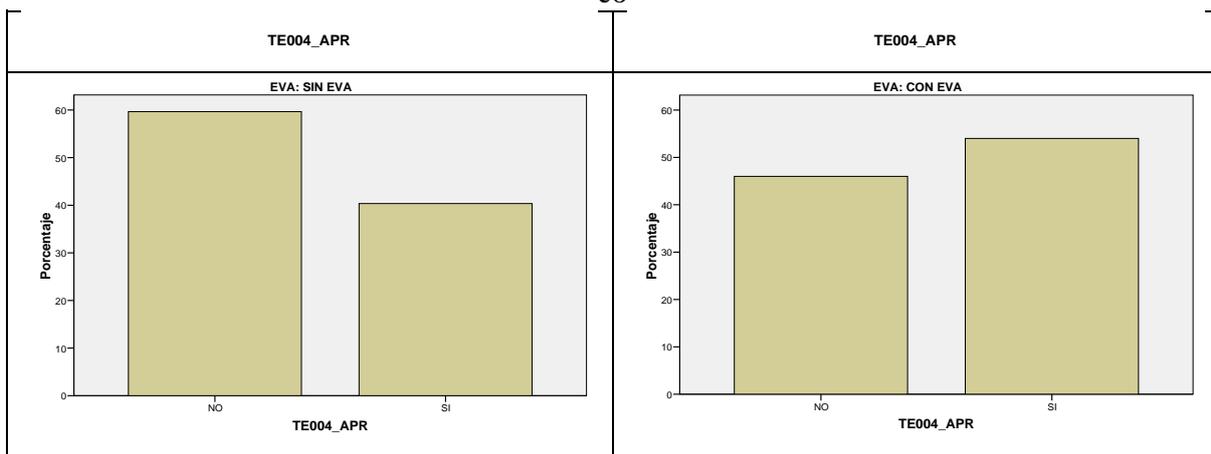
Tabla XXVIII. Estadísticos descriptivos TE004_APR

EVA													
SIN EVA						CON EVA							
N		Med	Error tí. de la media	Media na	Moda	Desv. tí.	N		Med	Error tí. de la media	Media na	Moda	Desv. tí.
Vál	P er d	1,40	,066	1,00	1	,495	50	0	1,54	,071	2,00	2	,503
57	0												

Tabla XXIX. Frecuencias TE004_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos	NO	34	59,6	59,6
		SI	23	40,4	100,0
	Total	57	100,0	100,0	
CON EVA	Válidos	NO	23	46,0	46,0
		SI	27	54,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Figura 20. Gráfico de Barras TE004_APR



7.2.5. Análisis de la tarea TE005_APR

La tarea requiere utilizar un Web Service definido por el estudiante, vale decir exponerlo. Específicamente se requiere Exponer un servicio que define el estudiante. Se trata

de un tipo servicio REST. El valor retornado por el servicio queda a su elección. Incluya en el comentario el link para descarga del código de su aplicación.

Se observa en la Tabla XXX, que muestra los estadísticos descriptivos de la variable TE005_APR, que la media aumenta en el grupo experimental, esto indica que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del EVA (1,58 versus 1,37). En la Tabla XXXI se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 36,8% en el grupo control al 58% en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 21.

Tabla XXX. Estadísticos descriptivos TE005_APR

EVA													
SIN EVA							CON EVA						
N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.	N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.
Vál	Perd	1,37	,064	1,00	1	,487	50	0	1,58	,071	2,00	2	,499
57	0												

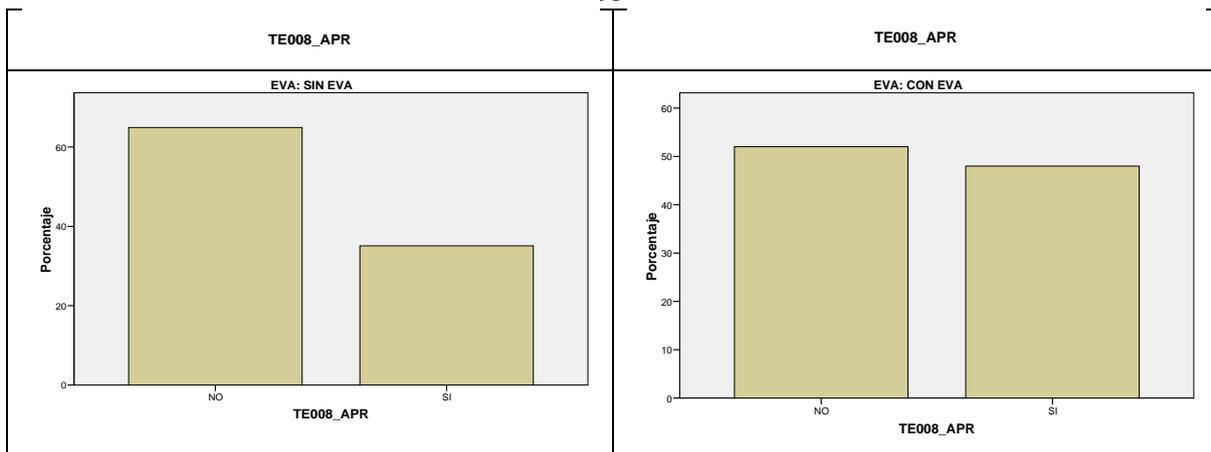
Tabla XXXI. Frecuencias TE005_APR

EVA			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos	NO	36	63,2	63,2	63,2
		SI	21	36,8	36,8	100,0
		Total	57	100,0	100,0	
CON EVA	Válidos	NO	21	42,0	42,0	42,0
		SI	29	58,0	58,0	100,0
		Total	50	100,0	100,0	

Tabla XXXIII. Frecuencias TE008_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos				
	NO	37	64,9	64,9	64,9
	SI	20	35,1	35,1	100,0
	Total	57	100,0	100,0	
CON EVA	Válidos				
	NO	26	52,0	52,0	52,0
	SI	24	48,0	48,0	100,0
	Total	50	100,0	100,0	

Figura 22 Gráfico 1- Datos TE008_APR



7.2.7. Análisis de la tarea TM001_APR

Esta tarea implica componer un Web Service en base a una dirección. Básicamente se requiere utilizar el servicio Google Maps Geocoding y el servicio de Facebook Place Search para buscar el lugar "plaza" en Paseo Colón 850, utilizando el rango que desee.

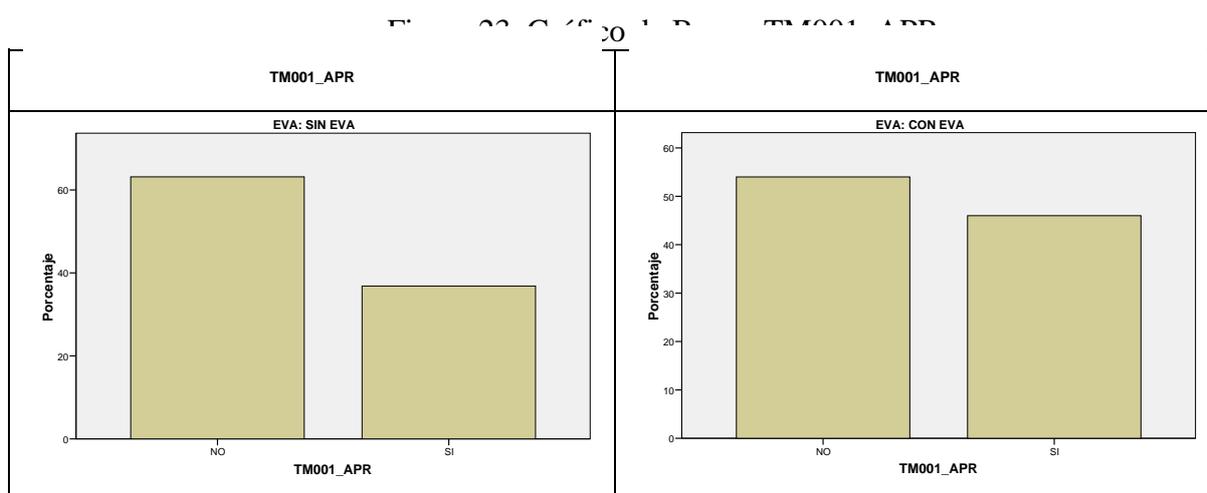
Como se observa en la Tabla XXXIV, la media aumenta en el grupo experimental (1,46 utilizando EVA contra 1,37 sin él), esto marca que hay más alumnos que superan la tarea con el uso del EVA. En particular, en la Tabla XXXV de frecuencias se observa que el porcentaje de alumnos que superan la tarea aumenta del 36,8 % en el grupo control al 46 % en el grupo experimental. Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 23.

Tabla XXXIV. Estadísticos descriptivos TM001_APR

EVA													
SIN EVA						CON EVA							
N		Med	Error tí. de la media	Media na	Moda	Desv. tí.	N		Med	Error tí. de la media	Media na	Moda	Desv. tí.
Vál	P er d	1,37	,064	1,00	1	,487	50	0	1,46	,071	1,00	1	,503
57	0												

Tabla XXXV. Frecuencias TM001_APR

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SIN EVA	Válidos	NO	36	63,2	63,2
		SI	21	36,8	100,0
	Total		57	100,0	
CON EVA	Válidos	NO	27	54,0	54,0
		SI	23	46,0	100,0
	Total		50	100,0	



7.2.8. Análisis de NOTA

En este caso no se trata de una Tarea sino de la Variable donde queda cargada la calificación final obtenida en la materia.

Se observa en la Tabla XXXVI, que la media aumenta en el grupo experimental (6,54 contra 4,58), esto marca que los alumnos mejoran su calificación final con el uso del EVA.

En la Tabla XXXVII llama la atención que SIN EVA hay 1 persona que desaprueba con 1, y 7 personas que desaprueban con 2, es decir hay un 14% de alumnos que desaprueban con nota 1 y 2 (porcentaje acumulado) mientras que CON EVA la nota mínima es 3; no hay desaprobados con 1 y 2, vale decir que hay un 14% de alumnos que CON EVA ya no desaprueban. Las dos puntuaciones más bajas desaparecen con el uso del EVA.

Otra observación es que SIN EVA la nota máxima es 9, que lo consigue un 1,8% del alumnado mientras que CON EVA la nota máxima es 10, que lo alcanza un 4% de ese grupo.

Los aprobados con 9 ahora son el 8%. La suma de alumnos con calificación 9 y 10 que utilizaron EVA ha sido de un 12% mientras que en el caso de los alumnos que no lo utilizaron es solamente de 1,8%.

El uso del EVA permite mejorar tanto en el caso de las calificaciones mínimas como en el caso de las calificaciones máximas, se ha mejorado tanto en la cota inferior como en la cota superior.

En todos los casos han disminuido el número de desaprobados y ha aumentado el número de aprobados. Por ejemplo, la cantidad de desaprobados con 4 en el grupo que no utilizó el EVA pasa del 14% al 8% para el grupo que lo utilizó; del mismo modo la cantidad de alumnos que aprobaron con 8 sin utilizar el EVA pasó del 7% al 10% para el grupo que lo ha utilizado.

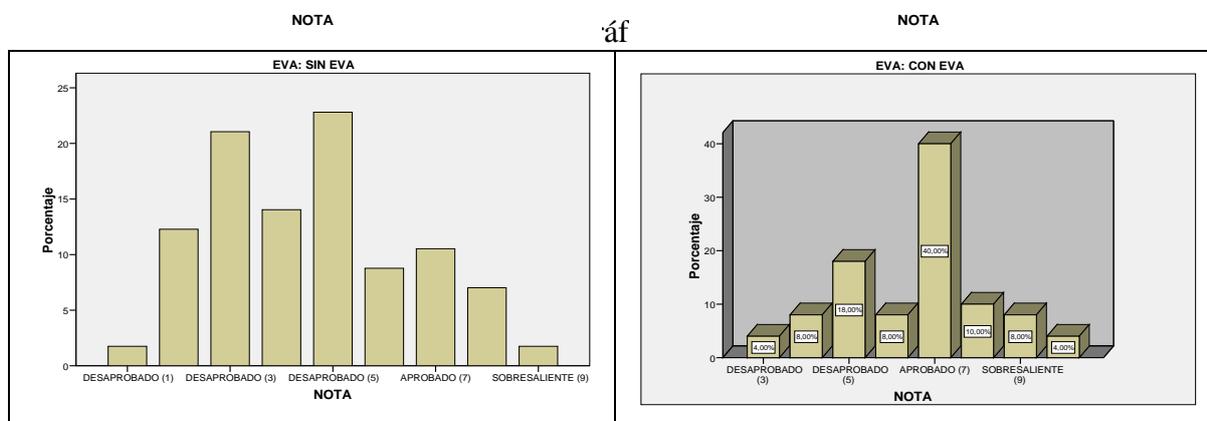
Los resultados se recogen de forma gráfica en la Figura 24.

Tabla XXXVI. Estadísticos descriptivos NOTA

EVA													
SIN EVA						CON EVA							
N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.	N		Med	Error típ. de la media	Media na	Moda	Desv. típ.
Vál	P er d	4,58	,254	5,00	5	1,917	50	0	6,54	,236	7,00	7	1,669
57	0												

Tabla XXXVII. Frecuencias NOTA

EVA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado	
SIN EVA	Válidos	DESAPROBADO (1)	1	1,8	1,8	1,8
	DESAPROBADO (2)	7	12,3	12,3	14,0	
	DESAPROBADO (3)	12	21,1	21,1	35,1	
	DESAPROBADO (4)	8	14,0	14,0	49,1	
	DESAPROBADO (5)	13	22,8	22,8	71,9	
	DESAPROBADO (6)	5	8,8	8,8	80,7	
	APROBADO (7)	6	10,5	10,5	91,2	
	BUENO (8)	4	7,0	7,0	98,2	
	SOBRESALIENTE (9)	1	1,8	1,8	100,0	
	Total	57	100,0	100,0		
CON EVA	Válidos	DESAPROBADO (3)	2	4,0	4,0	4,0
	DESAPROBADO (4)	4	8,0	8,0	12,0	
	DESAPROBADO (5)	9	18,0	18,0	30,0	
	DESAPROBADO (6)	4	8,0	8,0	38,0	
	APROBADO (7)	20	40,0	40,0	78,0	
	BUENO (8)	5	10,0	10,0	88,0	
	SOBRESALIENTE (9)	4	8,0	8,0	96,0	
	DISTINGUIDO (10)	2	4,0	4,0	100,0	
Total	50	100,0	100,0			



Se ha observado que, en términos generales, el uso del EVA ha supuesto un incremento en el porcentaje de alumnos que superan cada tarea y, en consecuencia, en las calificaciones finales de los grupos que han utilizado el EVA. La Tabla XXXVIII muestra la

diferencia de medias en cada variable del estudio. En ella, los valores negativos indican que el resultado es a favor del uso del EVA.

Tabla XXXVIII. Diferencia entre medias (SIN EVA – CON EVA)

Variable	Diferencia entre medias
TC024_APR	-,234
TC004_APR	-,224
TC021_APR	-,204
TE004_APR	-,136
TE005_APR	-,212
TE008_APR	-,129
TM001_APR	-,092
NOTA	-1,961

Nos centramos ahora en comprobar el supuesto de partida: que las diferencias se pueden asociar al uso del EVA.

Sabemos que, al menos en relación con las variables *_APR y NOTA, se han obtenido mejores resultados cuando los alumnos han cursado la asignatura utilizando el EVA. Para comprobar si esto se puede atribuirse al uso del EVA se aplica la prueba de Kruskal-Wallis para K muestras independientes. La significatividad de esta prueba se basa en Chi-cuadrado, cuya hipótesis nula es la igualdad de medias, por lo que se consideran diferencias estadísticamente significativas aquellas en las que $p < 0,05$.

La Tabla XXXIX muestra los contrastes de esta prueba. Como se observa en ella, podemos afirmar que las diferencias entre grupos son estadísticamente significativas ($p < 0,05$) para las variables TC024, TC004, TC021, TE005 y NOTA. Por tanto, es para estas variables para las que se puede afirmar que, para nuestra muestra, el uso del EVA ha influido en la mejoría de los resultados de los grupos.

Sin embargo, hay tres tareas (TE004, TE008 y TM001) para las que $p > 0,05$, es decir los alumnos que han hecho la asignatura utilizando el EVA obtienen mejores resultados, pero no es posible atribuirlos a su uso, podría ser por otras causas.

Tabla XXXIX. Estadísticos de contraste: prueba de Kruskal-Wallis

	Chi-cuadrado	gl	Sig. asintót.
TC024_APR	5,782	1	,016
TC004_APR	5,369	1	,021
TC021_APR	4,545	1	,033
TE004_APR	1,975	1	,160
TE005_APR	4,745	1	,029
TE008_APR	1,817	1	,178
TM001_APR	,914	1	,339
NOTA	24,002	1	,000

7.3. Resultados del análisis y discusión

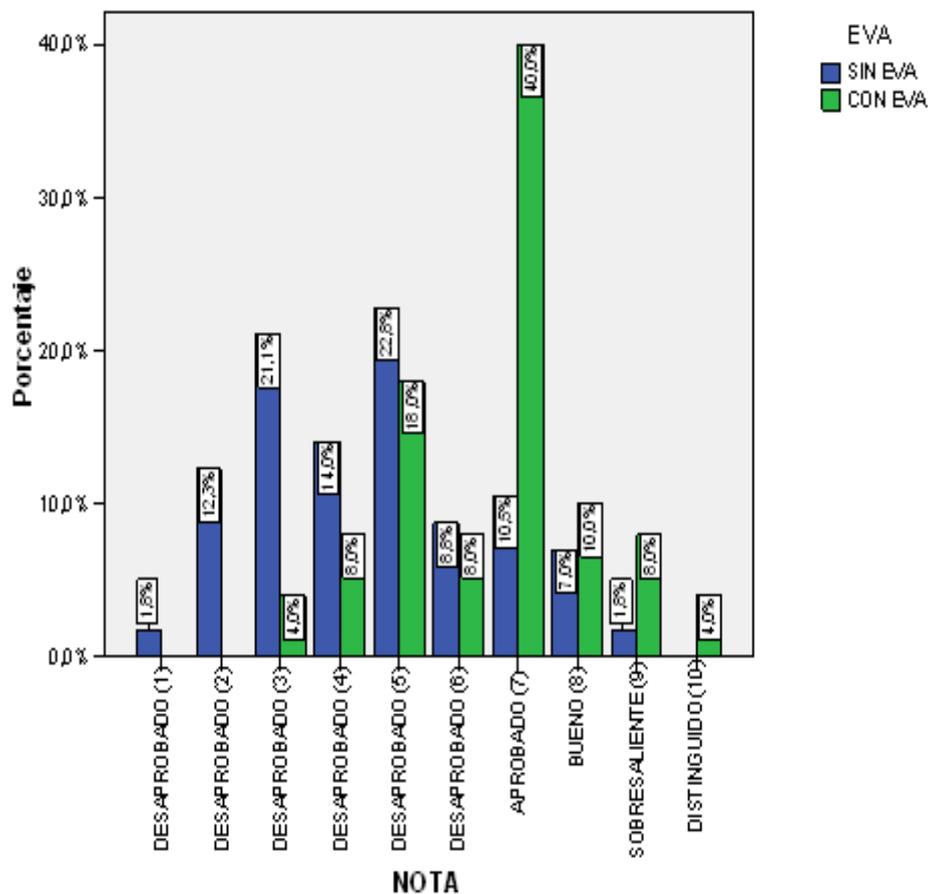
Los resultados del análisis de datos se resumen en:

- **Tareas TC024, TC004, TC021 y TE005:** cuando se usa el EVA aumenta el porcentaje de estudiantes que las superan. Este aumento se puede atribuir al uso del EVA.
- **Tareas TE004, TE008 y TM001:** cuando se usa el EVA aumenta el porcentaje de estudiantes que las superan. Este aumento NO se puede atribuir al uso del EVA.
- **Calificación final:** el hecho de cursar la asignatura utilizando el EVA ha supuesto un aumento de las calificaciones obtenidas por los estudiantes. Además, este aumento se puede atribuir al uso del EVA (p 0,01).

En la Figura 25 se muestran las notas obtenidas por los grupos objeto de estudio, grupo control y grupo experimental. Se observa en ella la mejora de las calificaciones, tanto en valor (el grupo experimental se desplaza hacia la derecha) como en frecuencia de alumnos (las calificaciones más altas presentan mayor frecuencia, y las más bajas, menor).

Se observa que en el grupo experimental desaparecen las calificaciones 1 y 2 (que sí existían en el grupo control), y los alumnos que obtienen notas más bajas son calificados con 3. La mayor nota obtenida por un alumno sin utilizar el Entorno es 9 mientras que la mayor obtenida utilizándolo es 10.

Figura 25. Calificaciones finales por grupos de estudio



Para intentar identificar las causas de que en tres de las tareas la mejora de calificaciones y superación no se pueda atribuir al EVA, se analizan las competencias profesionales transversales y su asociación a las mismas. En la Tabla XL Tabla XL. Competencias profesionales transversales se presentan las mismas asociadas a cada tarea.

Tabla XL. Competencias profesionales transversales

Tarea	Identificadores de Competencias profesionales transversales
TC024	Arquitectura Creatividad Calidad
TC004	Diseño Código Testing
TC021	Análisis Implementación
TE005	Gestión Metodología Despliegue
TE004	Aplicación de Conceptos Comunicación Documentación
TE008	Administración de Proyectos Innovación
TM001	Presentación Compromiso

Las cuatro primeras tareas son aquellas sobre las que podemos afirmar, a través del análisis de los resultados, que el uso del EVA ha influido en que los alumnos mejoren las competencias profesionales transversales, mientras que sobre las tres últimas no es posible atribuirle al uso del EVA la mejoría de los resultados.

Nótese también que los Criterios de Evaluación de las cuatro primeras son puramente técnicos y están relacionados con el saber hacer mientras que los Criterios de Evaluación de las tres últimas tareas están asociados, casi en su totalidad, con competencias más bien básicas o genéricas relacionadas al saber ser.

Queda planteada, entonces, la discusión acerca de que el diseño de un EVA específico mejora las competencias profesionales transversales pero hay una parte importante de todo estudiante que no tiene que ver con los conocimientos técnicos sobre las que el EVA podría quizás no estar influyendo, y esa parte tiene que ver con la persona, con el ser en sí mismo, con la motivación, compromiso y desarrollo personal que el alumno asuma y pretenda para sí mismo como futuro profesional.

Como una posible alternativa de solución podrían implementarse cursos extracurriculares por ejemplo sobre Ética Profesional, Redacción de documentos de trabajo, Látex, Gamification (concepción recientemente desarrollada que se basa en implementar en modalidad de juegos conceptos que resultarían más complejos de aprehender) a fin de lograr motivación y compromiso con los restantes compañeros de equipo, etc.. Si bien se plantea el dictado extracurricular de los cursos, la respectiva Comisión Curricular Permanente de la Carrera podría reconocer una cantidad mínima de créditos por el cursado de ellos. Los créditos sumados en este sentido, si equivalen a los asignados a una materia electiva, permitirían que un alumno pueda no cursarla.

CAPITULO 8. Conclusiones y Líneas de Actuación Futuras

En el capítulo anterior se han presentado los resultados del análisis de los datos recogidos. Como consecuencia de ello, a continuación, se procederá a presentar las conclusiones finales, comprobar la verificación de los supuestos de partida y la consecución de los objetivos que han sido planteados al inicio de la misma.

8.1. Conclusiones

Del análisis de resultados se puede concluir que:

- El uso de entornos virtuales de aprendizaje diseñados específicamente para la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III participan en el desarrollo de competencias profesionales transversales relacionadas con aspectos técnicos de la asignatura, como Arquitectura, Creatividad, Calidad, Diseño, Código, Testing, Análisis, Implementación, Gestión, Metodología y Despliegue.
- El desarrollo de competencias profesionales transversales que se relacionan principalmente con el “saber ser” ha mejorado con el uso del entorno virtual de aprendizaje, aunque no se puede señalar su uso como responsable directo de la mejora. Los criterios de evaluación utilizados en estas competencias son: Comunicación, Documentación, Innovación, Presentación y Compromiso.
- El uso del entorno virtual de aprendizaje ha provocado un aumento en la calificación del alumnado que ha cursado la asignatura, aumentando tanto en valor (el grupo experimental se desplaza hacia la derecha) como en frecuencia de alumnos (las calificaciones más altas presentan mayor frecuencia, y las más bajas, menor).

8.2. Verificación de los supuestos de partida

En relación con los supuestos de partida, y en base a las conclusiones del estudio, podemos afirmar que:

- La utilización de software educativo, en el contexto de la ingeniería en informática, mediante formas innovadoras de utilización didáctica, basadas en procesos de resolución de problemas, mejorará el desarrollo de competencias profesionales transversales

Como parte de la investigación efectuada en el marco del presente trabajo se diseñó, desarrolló e implementó un Entorno Virtual de Aprendizaje. El análisis de la información obtenida por la recogida de datos se efectuó sobre dos grupos, uno de control, formado por estudiantes que cursaron la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III sin utilizar el Entorno y otro grupo experimental, formado por estudiantes que utilizaron el Entorno Virtual al cursar la asignatura. Como conclusión de los Resultados del análisis y discusión –ver apartado 6.4- surge que el uso del EVA ha influido en que los alumnos mejoren las competencias profesionales transversales, cuando los criterios de evaluación sean eminentemente técnicos. Cuando así no lo son, no es posible asignarle al Entorno Virtual la

mejora en las competencias profesionales transversales.

El Entorno Virtual de Aprendizaje propuesto e implementado ha permitido simular un ambiente de trabajo real, en el que se plantean y resuelven situaciones problemáticas que podrían presentarse en el desempeño profesional de cualquier Ingeniero en Informática.

La no implementación del Entorno Virtual para el dictado del curso no posibilita plantear la resolución íntegra de problemas en ambientes reales, sean ellos simulados o no. De aquí, que su implementación como forma didáctica innovadora deviene en mejoras para el desarrollo de las competencias profesionales transversales.

- Las decisiones técnicas que afectan al diseño del propio software permiten el desarrollo de competencias profesionales transversales

No hemos de demostrar el axioma de que los Entornos Virtuales de Aprendizaje implican una mejora didáctica. El uso de Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de aprendizaje es algo sobre lo que se ha venido trabajando desde ya hace varios años (Salinas, 2004).

El diseño, desarrollo e implementación de todo proyecto informático se aborda partiendo de una visión general del problema hasta llegar, a través de desagregaciones sucesivas o modularización del problema, a subproblemas o módulos más pequeños del problema original que resuelven cuestiones particulares. El conjunto total de los módulos es el que resuelve la situación problemática planteada.

Como ya ha sido planteado a lo largo de la investigación objeto del presente trabajo de tesis, no existe ningún Entorno Virtual que implemente un ambiente real de trabajo para la Arquitectura Orientada a Servicios, tema central del Taller de Desarrollo de Proyectos III. Su implementación, como ya ha quedado demostrado, mejora el desarrollo de las competencias profesionales transversales de los alumnos. También ha quedado demostrado que el uso del Entorno Virtual es el responsable de dicha mejora en la totalidad de las competencias analizadas donde los criterios de evaluación estén relacionados a lo técnico. De lo planteado se infiere la necesidad de contemplar muy bien las funcionalidades a implementar al momento de diseñar el software ya que se ha verificado con absoluta certeza la influencia del uso del Entorno para la mejora del desarrollo de competencias profesionales transversales solamente para aquellas donde los criterios con las que se han evaluado son puramente técnicos y específicos del Taller.

Se verifican, pues, los dos supuestos de partida.

8.3. Consecución del objetivo planteado

El objetivo principal que se marcó al comienzo de este trabajo fue el de “diseñar un software educativo específico para la asignatura Taller de Desarrollo de Proyectos III del grado de ingeniero en informática de la UBA (Argentina), con el objeto de optimizar el desarrollo de competencias profesionales transversales, mediante la aplicación y evaluación del mismo”

Se ha podido comprobar a lo largo de los Capítulos 5 y 6, que plantean las experiencias y posterior análisis de las mismas, que el uso de un Entorno Virtual de Aprendizaje, diseñado y desarrollado *ad hoc* para el dictado del Taller de Desarrollo de Proyectos III, mejora el desarrollo de las competencias profesionales transversales cuando los criterios de evaluación utilizados son de carácter técnico. Por tanto, el objetivo se puede dar por cubierto.

8.4. Propuestas de mejora y futuras líneas de investigación

Como una posible propuesta de mejora podrían implementarse cursos extracurriculares. Algunos propuestos son:

- Ética Profesional
- Redacción de documentos de trabajo
- Látex
- Gamification (concepción recientemente desarrollada que se basa en implementar en modalidad de juegos conceptos que resultarían más complejos de aprehender) a fin de lograr motivación y compromiso con los restantes compañeros de equipo, etc..

La respectiva Comisión Curricular Permanente de la Carrera podría reconocer una cantidad mínima de créditos por el cursado de ellos. Los créditos sumados en este sentido, si equivalen a los asignados a una materia electiva, permitirían que un alumno pueda no cursarla.

Los cursos deben estar diseñados para incentivar y mejorar la comunicación, el liderazgo rotativo, la motivación personal, la resolución de conflictos, concientizar sobre la ética del ejercicio profesional y generar compromiso con sus compañeros; todas ellas habilidades que han conformado los criterios de evaluación de las tareas respecto de las que no puede asegurarse que el Entorno Virtual haya influido en la mejora de la competencia profesional transversal.

Como futuras líneas de investigación se plantea:

- El trabajo de investigación se ha efectuado sobre grupos de control y experimental limitados a los alumnos de cuatro cuatrimestres, dos como grupo de control y dos como grupo experimental. Respecto de esta fase de la investigación sería deseable analizar la información sobre grupos considerablemente más grandes y una muestra aleatoria, lo que nos permitiría generalizar resultados.
- Existen cuatro tareas respecto de las que puede afirmarse que el uso del EVA ha influido en la mejora de las competencias profesionales transversales de los alumnos. Los alumnos también han presentado mejoras en el desarrollo de competencias profesionales transversales en el resto de las tareas –tres- que han sido evaluadas, pero los resultados arrojados no permiten afirmar que esa mejoría pueda atribuirse al desarrollo del Entorno Virtual. Resta aquí ampliar la investigación a fin de determinar cuál o cuáles han sido los motivos por los que dichas competencias han mejorado y rediseñar el Entorno Virtual de modo que sean contemplados en su desarrollo.
- Asimismo resulta significativamente relevante verificar la consecución de los mismos supuestos de partida y del objetivo con tareas diferentes a las planteadas pero que también permitan el desarrollo de competencias profesionales transversales que sean evaluadas con otros criterios de evaluación que contemplen conocimientos estrictamente técnicos.

-
- Resultaría interesante repetir la investigación luego de implementados los cursos extracurriculares del tenor de los mencionados en el apartado 7.3. En este caso los grupos de control y experimental estarían formados por alumnos que no han cursado cursos extracurriculares versus alumnos que sí los han cursado bajo la hipótesis de que los alumnos que han hecho cursos extracurriculares desarrollan mejor, y en mayor cantidad, sus competencias profesionales transversales. Aquí se intentaría poder afirmar que los estudiantes que utilizan el Entorno Virtual y que realizaron cursos extracurriculares del estilo de los mencionados desarrollan mejor las competencias profesionales transversales, y que dicha mejoría responde al uso del EVA.

Referencias Bibliográficas

- Agapova O., Jones L., y Ushakov A. (2002). ChemDiscovery, Dubuque, IA: Kendall - Hunt (Disponible en: <http://www.chemdiscovery.com>).
- Alamillo, M y Villamor, F. (2002). Competencias Profesionales. *Revista de la Asociación Española JUN*, 21, 34-41.
- Andaloro, G. et al. (1991). Modelling in Physics Teaching: The Role of Computer Simulation. *International Journal of Science Education*, 13 (3), 98-102
- Ansorena Cao A. (1996). *15 casos para la selección de personal con éxito*. Barcelona: Paidós.
- Argudín V. Y. (2006). Educación Basada en Competencias. *Revista de Educación / nueva época*, 19, 33-56.
- Barneto, A.G. y Bolívar Raya, J.P. (2008). Efecto de las simulaciones interactivas sobre las concepciones de los alumnos en relación con el movimiento armónico simple. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 56-64.
- Berners-Lee T. (2002) WWW: Past, present, and future. *Computer*, 29, 69-77.
- Cabero, J. (1999). Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia. *Pixel-Bit*, 13 (3), 65-78.
- Campanario, J. M. y A. Moya.(1999). ¿Cómo enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17 (2), 123-142.
- Campello Queiroz, G.R.P. y Barbosa-Lima, M.C.A.(2007). Conhecimento científico, seu ensino e aprendizagem: atualidade do construtivismo. *Ciência & Educação*, 13(3), 105-121.
- Cejas, E. Castaño R. (2003). Modelo cubano para la formación por competencias laborales para el técnico en farmacia industrial: una primera aproximación.
- Chomsky, N. (1970). Aspectos de la teoría de la sintaxis. Madrid: Editorial Aguilar.
- Dancy, M., Christian, W. y Belloni, M. (2002). *Teaching with Physlets: Examples from Optics*. The Physics Teacher.
- Duit, R., (1996). The constructivist view in science education. What it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em ensino de ciências*, 1, 40-75.
- De Mello I.C. y Giordan M. (2002). La metodología de Enseñanza de Química a través de Telemática: Contribuciones a la educación más alta no Presencial.
- Delors, J. (1989). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: UNESCO.

- Díaz Barriga F., Hernandez R (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: Mcgraw-Hill.
- Driver, R. (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 3-15.
- Escalada, L.T., Zollman, D. A. (1997). An Investigation on the Effects of Using Interactive Digital Video in a Physics Classroom on Student Learning and Attitudes. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(5), 467-489.
- Ferreiro, R (2004). Estrategias del aprendizaje cooperativo. El constructivismo social: Una nueva forma de enseñar y aprender. México.
- Feuerstein, R. (1979). *The dynamic assesment of retarded performer: The Learning Potential Assesmente Decive, teory, instrumentes and techniques*. Baltimore: University Park Press.
- Forgas, J. (2003). *Diseño curricular por competencias: Una alternativa para la formación de un técnico competente*. Ciudad de La Habana, Cuba: Curso 14 Pedagogía.
- Gagne, R.M. , Wager, W.W., Golas, K.C., Keller, J.M. y Russell, J.D. (2005). *Principles of instructional design. Performance Improvement*, 44, 44-46.
- García Barneto, A y Gil Martín, M.R. (2006). Entornos constructivistas de aprendizaje basados en simulaciones informáticas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 78-85.
- Gardner, H. (1987). *Las estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Garritz, A. (2010). *La enseñanza de la química para la sociedad del siglo XXI, caracterizada por la incertidumbre*. *Educación química*, 21, 2-15.
- Gil D., Furió, C., Valdés, P., Salinas, J., Martínez-Torregrosa, J., Guisasola, J., González, E., Dumas-Carré, A., Goffard, M. y Pessoa De Carvalho, A. (1999). ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), 124-143.
- Giordan, M., Gois, J. (2009). *Entornos virtuales de aprendizaje en química: una revisión de la literatura*. *Educación química*, 20, 301-313.
- Gisbert M. et al. (1997). Entornos de formación presencial virtual y a distancia. *Boletín de Rediris*, 40, 13-25.
- Gonczi, A. y Athanasou, J. (1996). *Instrumentación de la educación basada en competencias. Perspectiva de la teoría y la práctica en Australia*. Australia: Editorial Limusa.
- González, V. (2002). ¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica. *Revista Cubana de Educación Superior*, 23(1), 45-53.
- Granda, A. (1988). Esquemas conceptuales previos de los alumnos en Geología. *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 239-243.

- Grisolía, M. y Grisolía, C. (2009). Integración de elementos didácticos y del diseño en el software educativo hipermedial “Estequiometría. Contando masas, moles y partículas”. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 8(2).
- Gros, B. (1997). *Diseño y programas educativos*. Barcelona, España: Editorial Ariel.
- Habermas, J. (1989). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Editorial Taurus.
- Hartley, J.R. (1988). Learning from computer based in learning in science. *Studies in Science Education*.
- Hennessy, S. et al. (1995). Design of computer-augmented curriculum for mechanics. *International Journal of Science Education*, 17(1), 75-92.
- Hung, D. (2002). Situated cognition and problem-based learning: implications for learning and instructions with Technology. *Journal of interactive Learning research*.
- Hymes, D. (1976). La Sociolingüística y la Etnografía del Habla. Ardener y otros: *Antropología Social y Lenguaje*. Bs.As., Paidós (Bib. de Lingüística y Semiología)
- iberfop-oei (1998.) . Programa Iberoamericano para el diseño de la formación profesional, “Metodología para definir competencias”, cinter/oit, Madrid.
- Jegede, O. J. (1991). Computers and the Learning of Biological Concepts: Attitudes and Achievement of Nigerian Students. *Science Education*, 75 (6), 701-706.
- Jiménez, M.P. (1987). Preconceptos y esquemas conceptuales en Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 5(2), 165-167.
- Jonassen, D. (2000). *El diseño de entornos constructivistas de aprendizaje*. En Ch. Reigeluth (Ed): *Diseño de la instrucción. Teoría y modelos*. Madrid: Aula XXI Santillana.
- Kalay, Y.E. , Jeong, Y., Kim, S. y Lee, J. (2004). Virtual learning environments. *Journal of Information Technology in Construction*, 9, 195–207.
- Kelly, G.J. y Crawford, T. (1996). Students' Interaction with Computer Representations: Analysis of Discourse in Laboratory Groups. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(7), 693-707.
- Kortemeyer, G. ,Kashy, E. , Benenson, W. y Bauer, W. (2008). Experiences using the open source learning content management and assessment system LON-CAPA in introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 76, 438.
- Lee, K., Nicoll, G. y Brooks, D. (2004). A comparison of inquiry and worked example web-based instruction using physlets. *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 87-93.
- Lelouche, R.(1998). How education can benefit from computer: A critical review. *Proceedings of IV International Conference CALISCE '98*. Donostia.

- Limón, M. (1996). Competencia laboral y educación basada en normas de competencia. *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. Méjico: Editorial Limusa.
- Lowy, E. (1999). Utilización de Internet para la enseñanza de las ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias*, 19, 65-72.
- Macedo, B. y Soussan, G. (1985). Estudio de los conocimientos preadquiridos sobre las nociones de calor y temperatura en alumnos de 11 a 15 años. *Enseñanza de las Ciencias*, 23, 115-124.
- Malpica, M. C. (1996). El punto de vista pedagógico, en Argüelles, A., op. cit., pp. 123 -140.
- Maloney, J., Burd, L., Kafai, Y., Rusk, N., Silverman, B., and Resnick, M. (2004). Scratch: A Sneak Preview. *Second International Conference on Creating, Connecting, and Collaborating through Computing*. Kyoto, Japan, 104-109.
- Manrique, M., Varela, P. y Favieres, A. (1989). Selección bibliográfica sobre esquemas alternativos de los estudiantes en electricidad. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (2), 165-179.
- Marín, N. (1999) Delimitando el campo de aplicación del cambio conceptual. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 80-92.
- Marín, N. (2003). Visión constructivista dinámica para la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, Número Extra, 43-55.
- Marquès, P. (1998). Programas didácticos: diseño y evaluación. Universidad Autónoma de Barcelona. <http://www.doe.d5.ub.es/te> Consultado: diciembre 2013.
- McDermott, L. (1984). Research on conceptual understanding in mechanics. *Physics Today*.
- Mertens, L. (2000). La Gestión por Competencia Laboral en la Empresa y la Formación Profesional Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Madrid.
- Morfín, A. (1996). La nueva modalidad educativa, educación basada en normas de competencia, en Argüelles, A., 8- 81.
- Mortimer, E.F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change?. *Science Education*, 4, 267-285
- Moya-González, A., Diezma Iglesias, B., Barreiro, P. y Ortiz-Cañavate, J. y Constantino Valero Ubierna. (2011). *El análisis de actividades en el entorno virtual de aprendizaje de la UPM como herramienta previa a la generación y distribución de objetos de aprendizaje estándar (SCORMS)*. Universidad Complutense de Madrid.
- Mulligan, B, Coll, B. y Corcoran, G. (2007). A Lean Approach to Engineering Education Online. *13th Sloan-C International Conference on Online Learning*: Orlando, Florida, November 7th to 9th.
- Ngai, E.W.T, Poon, J.K.L. y Chan, Y.H.C. (2007). Empirical examination of the adoption of

- WebCT using TAM. *Computers & Education*, vol. 48, págs. 250–267.
- Peat, M. (2000). Towards First Year Biology online: a virtual learning environment. *Educational Technology & Society*, 3, 203–207.
- Perkins, D. (1982). Qué es la comprensión. Buenos Aires: Paidós, 1999. PLATÓN. *VII libro de la República*. Madrid: Editorial Alianza.
- Pineda Olmedo, R. (2010). *Aceptación de los ambientes virtuales de aprendizaje por parte de los alumnos de ingeniería civil*. Departamento de Tecnología Ambiental, Unidad de Investigación Multidisciplinaria, Facultad de Estudios Superiores Acatlán. |
- Pinto Cueto, L. (1999). Currículo por competencias: necesidad de una nueva escuela. *TAREA No. 43*, vol Marzo 1999, 10–17.
- Pita Andreu, M.I. y Vado Vírveda, R. (2008). *Estudio de una experiencia de aprendizaje interactivo para la asignatura de Estructura de Datos a través del Campus Virtual*. Madrid: Editorial Complutense.
- Pontes Pedrajas, A. (2005a). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Primera parte: funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(1), 127-135.
- Pontes Pedrajas, A. (2005b). Aplicaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación científica. Segunda parte: aspectos metodológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(3), 245-256.
- Pozo, J.I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), 513-520.
- Pozo, J.I., Gómez M.A.(1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata.
- Pozo, J.I. y Monereo, C. (1999). *El aprendizaje estratégico*. Madrid: Editorial Santillana.
- Raviolo, A. (2010). Simulaciones en la enseñanza de la química. VI Jornadas Internacionales y IX Jornadas Nacionales de Enseñanza Universitaria de la Química. Santa Fe.
- Reina, M. J. (2008). *Competencias específicas de la carrera de Ingeniería Informática en la Universidad de Mendoza*. [Tesis doctoral]. Argentina.
- Reigeluth, Ch.(2000). *La teoría elaborativa: orientación para la toma de decisiones sobre el alcance y la secuenciación*. En Ch. Reigeluth (Ed): *Diseño de la instrucción. Teoría y modelos*. Madrid: Aula XXI Santillana.
- Rieber, L. (1994). *Computers, Graphics and Learning*. Madison WI: Brown y Benchmark.
- Rieber, L., Tzeng, S. y Tribble, K.(2004). Discovery learning ,representation, and explanation within a computer-based simulation: finding the right mix. *Learning and Instruction* 14.
- Rodríguez T., N., Feliú S., P. (1996). *Curso Básico de Psicometría*.

- Romá, M. , Bleda, S. , Blanes, M. J. , Pueo, B. y Escolano, J. (2002). Diseño de elementos de auto-aprendizaje en un Laboratorio virtual para ingeniería de vídeo.
- Salinas, J. (1998): Rol del profesor universitario ante los cambios de la era digital. Perfeccionamiento integral del profesor universitario, *Primer encuentro iberoamericano*. Universidad Central de Venezuela, Caracas.
- Salinas, J.(2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. [artículo en línea]. UOC. Vol. 1, nº 1. [Fecha de consulta: 14/03/15]. <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Salomone, M. (2004). *Cuando el profesor se convierte en un ordenador*. Diario El País, 19 de Enero de 2004, Páginas de Educación.
- Sánchez, D.I. (2007). *Diseño y desarrollo de un software, para el aprendizaje de ssh (secure shell)*, mediante un Entorno Virtual. Bogota.
- Spencer I. M. y Spencer J. M. (1993). *Competence and Work*. New York Wiley & Sons.
- Stewart, J. et al. (1989). Computers as Tutors: MENDEL as an Example. *Science Education*, 73 (2), 225-242.
- Strike, K. A., Posner, G. J. (1985). *A conceptual change view of learning and understanding*. In L. H. T. West & A. L. Pines (Eds.), *Cognitive Structure and Conceptual Change* (pp. 211- 231). Orlando, Fla.: Academic Press.
- Tamayo, A. (2003). *Tendencias de la pedagogía en Colombia*. Tunja: Ed. UPTC. Núms. 30 y 31.
- Tang, G. y Titus, A. (2002). Increasing students´time on task in calculus and general physics courses through WebAssign. *ASEE Annual Conference & Exposition*, Montreal-Canada.
- Tarifa, E. (2005). Teoría de Modelos y Simulación. Introducción a la simulación. En doc. virtual, Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy 05/05/05. <http://www.modeloingenieria.edu.ar/unj/tms/apuntes/cp1.pdf> Consultado: junio 2009
- Tasker, R.F., Chia, W., Bucat, R.B. y Sleet, R. (1996). The VisChem Project-visualising chemistry with multimedia. *Chemistry In New Zealand*, 60, 42–45.
- Tejada, J. (1999). Acerca de las competencias profesionales (I). *Herramientas*, 56., 20-30.
- Tinker, R.F., Xie, Q. (2008). Applying computational science to education: The molecular workbench paradigm. *Computing in Science & Engineering*, 10, 24–27.
- Vygotsky, L.(1984). Obras escogidas IV. Moscú. Visor.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de Práctica*. Barcelona: Paidós.
- Winn, W. (2002). Research into practice: Current trends in educational technology research: The study of learning environments. *Educational Psychology Review*, 14, 331–351.

Wolz, U. , Leitner, H.H. y Malan, D.J. and Maloney, J. (2009). Starting with scratch in CS 1. *ACM SIGCSE Bulletin*, 41(1), 2-3.

Wooldruffe, C. (1993). What is meant by a competency? *Leadership and Organization Development Journal*, 14, 29-36.

Yalcinalp, S. et al. (1995). Effectiveness of Using Computer-Assisted Supplementary Instruction for Teaching the Mole Concept. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(10), 1083-1095.

Zamarro, J.M, Hernandez, A., Martin, E. y Hartel, H. (1997). Uso de las simulaciones en la construcción de conocimientos científicos. *Enseñanza de las Ciencias*, N° Extra.

Zarifian, P. (1999). *El modelo de la competencia y sus consecuencias sobre el trabajo y los oficios profesionales*. Montevideo: Cinterfor.

ANEXO I - Manual del usuario

1. Inicio

La pantalla inicial de la aplicación está accesible para todos los usuarios que accedan al sitio. La misma cuenta con una sección de encabezado que estará presente siempre en la aplicación, dando acceso a las diversas funcionalidades.

En este caso como el usuario todavía no se encuentra autenticado, sólo aparecen las opciones de contactar al sitio (Contacto), cambio de idioma y la opción para ingresar, donde el usuario ingresará sus credenciales para autenticarse en el sitio.

Encontramos aquí una breve descripción de la aplicación y la funcionalidad provista.

Por último hay una sección de contacto, para mantener un canal de comunicación con todos los usuarios que accedan al sitio, a través de las principales redes sociales, dirección de correo de contacto y la posibilidad de suscribirse a las novedades de la aplicación ingresando el correo electrónico del usuario.

El pie de página también se mantendrá a lo largo de la aplicación, con los datos del autor.

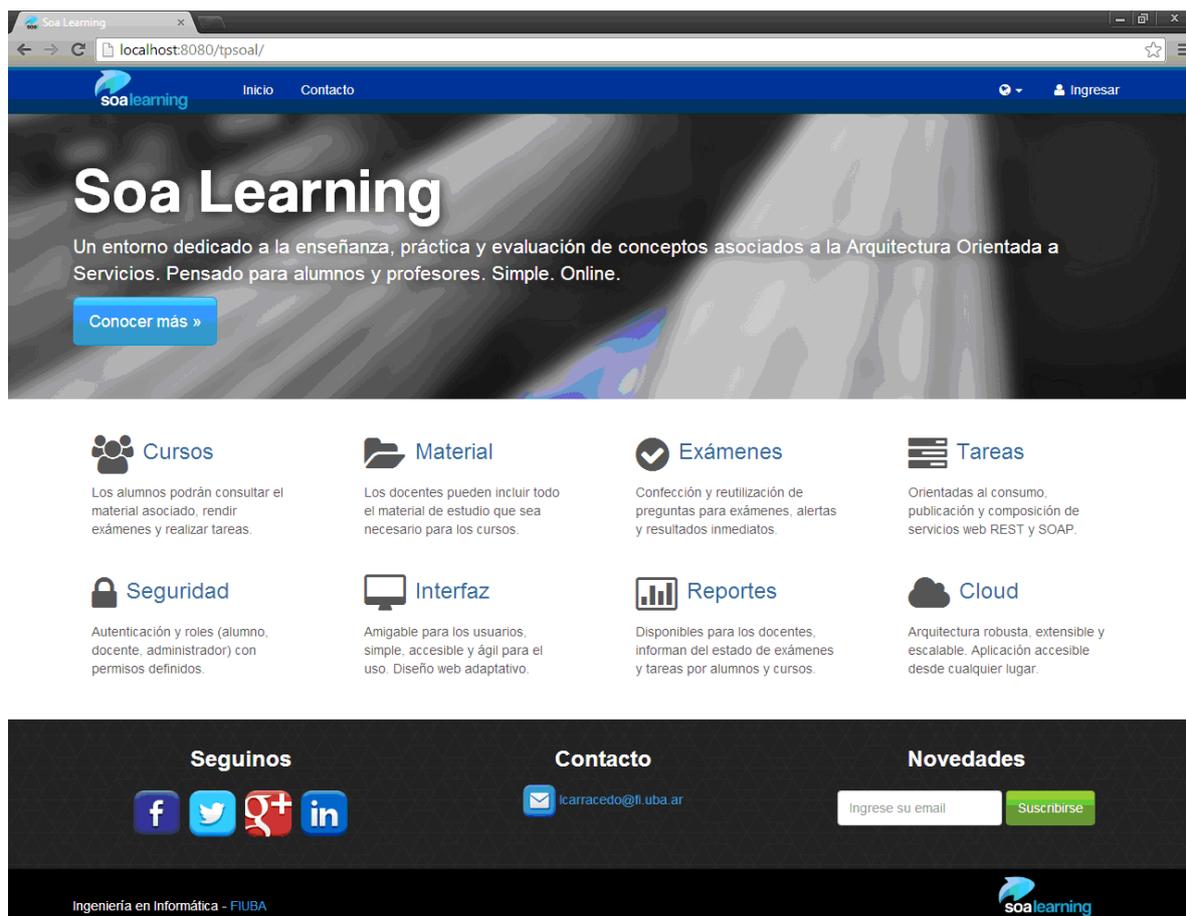


Figura 26. Interfaz Principal SOA Learning.

2. *Contacto*

Detalle del formulario de contacto, disponible para todos los usuarios que accedan al sitio, aquí pueden enviar un mensaje directamente al autor, indicando nombre, correo electrónico y mensaje.

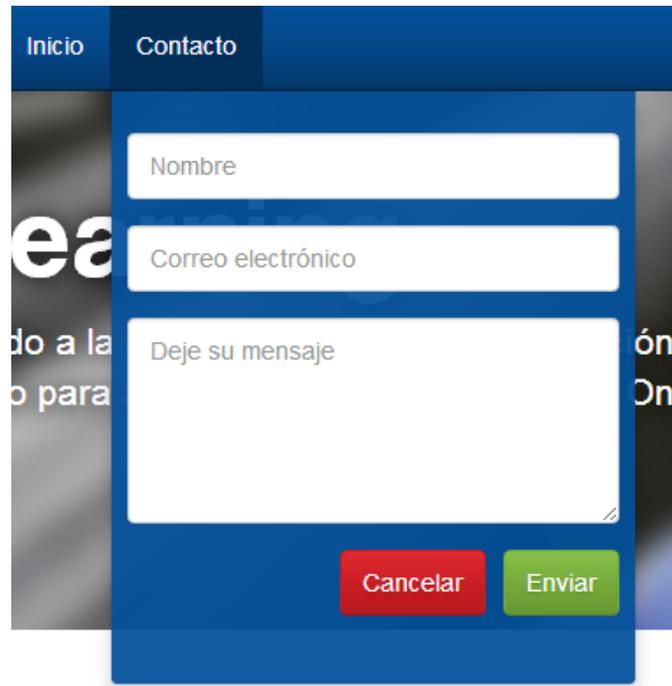
The image shows a contact form interface with a blue header. The header has two tabs: 'Inicio' and 'Contacto', with 'Contacto' being the active tab. The form contains three input fields: 'Nombre' (Name), 'Correo electrónico' (Email), and 'Deje su mensaje' (Leave your message). Below the fields are two buttons: a red 'Cancelar' (Cancel) button and a green 'Enviar' (Send) button. The background of the page is dark with some text visible, including 'ea', 'do a la', 'o para', 'ón', and 'Onl'.

Figura 27. Pantalla de Contacto.

3. *Idioma*

La aplicación está desarrollada con soporte completo de internacionalización (inglés y español). En todo momento el usuario puede cambiar el idioma accediendo al ícono que posee en la parte superior derecha.

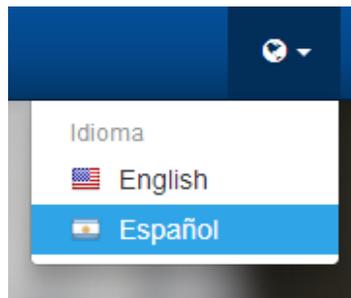


Figura 28. Pantalla de Idioma.

4. Ingresar

La pantalla de ingreso a la aplicación es común para todos los usuarios, solicitándose las credenciales del mismo (usuario y contraseña). Si el ingreso es exitoso, se desplegará la pantalla de bienvenida de la aplicación, si no lo es, se informará en la misma pantalla.

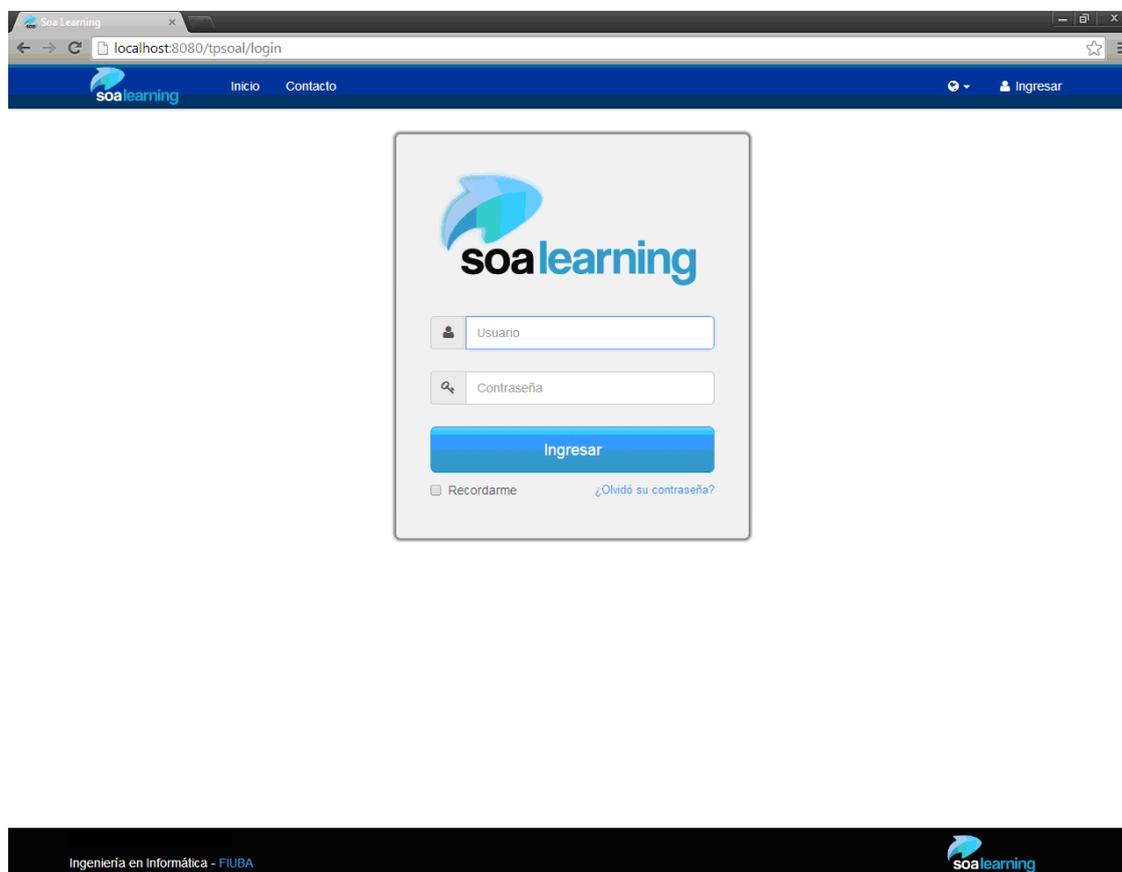


Figura 29. Pantalla Ingreso.

En el formulario de ingreso existe la opción “Recordarme”, la cual brinda la posibilidad de recordar las credenciales del usuario por 15 días, para que al ingresar al sitio nuevamente no sean requeridas.

Caso de error en el ingreso:



Figura 30. Error de Ingreso.

5. Bienvenida

La pantalla de bienvenida se despliega con el usuario autenticado exitosamente, brindándole los datos de su rol y nombre.

Caso Administrador:



Figura 31. Pantalla Bienvenida Docente.

Caso Docente:



Figura 32. Pantalla bienvenida docente.

Caso Alumno:



Figura 33. Pantalla bienvenida alumno.

6. Salir

Una vez que el usuario se encuentra autenticado en la aplicación, cuenta con la opción de salir de la misma para cerrar su sesión de trabajo.



Figura 34. Opción salir.

Si el cierre es exitoso, será redireccionado con un mensaje de aviso.

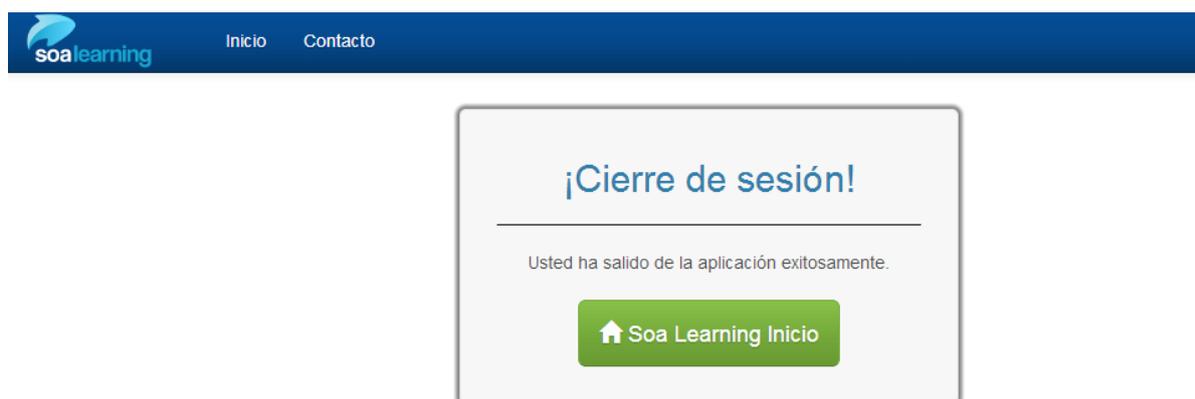


Figura 35.Cierre de Sesion

El botón “Soa Learning Inicio” deposita al usuario en la pantalla inicial.

7. Confirmar Acción

Cuando se realice una acción del usuario en la aplicación que necesite la confirmación, el formulario presentado tendrá las opciones de “Aceptar” (confirmar la acción) o “Cancelar” (no realizar la acción).

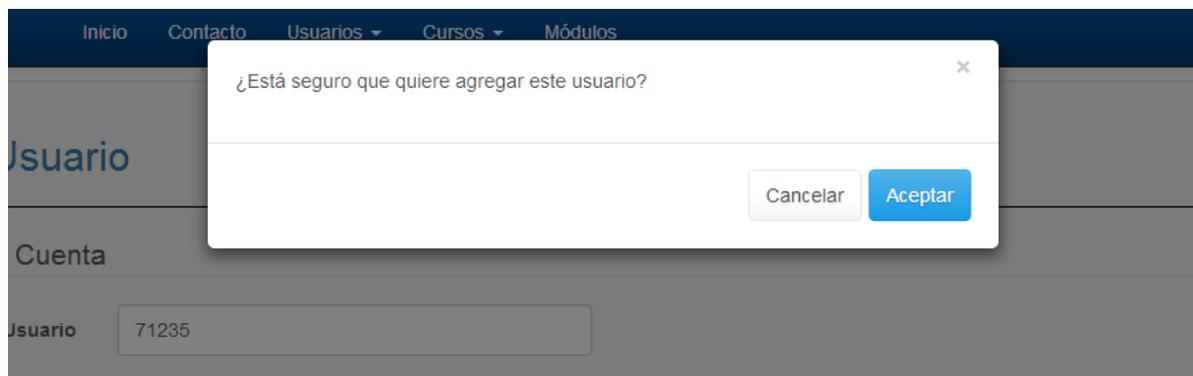


Figura 36. Confirmar Acción.

8. Usuario Administrador

Las diferentes funciones que puede utilizar un usuario con rol administrador, se encuentran agrupadas en la barra de navegación (cabecera):



Figura 37. Panel de opciones.

La opción Usuarios le permitirá crear un nuevo usuario o administrar los existentes.

La opción Cursos le permitirá crear un nuevo curso o administrar los existentes.

La opción Módulos le permitirá crear, editar y eliminar módulos para preguntas.

La opción Servicios le permitirá crear, editar y eliminar la información relativa a los servicios que se expongan desde el sistema.

8.1. Nuevo Usuario

The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/tpsosal/users/newuser`. The page title is "Nuevo Usuario". The form is organized as follows:

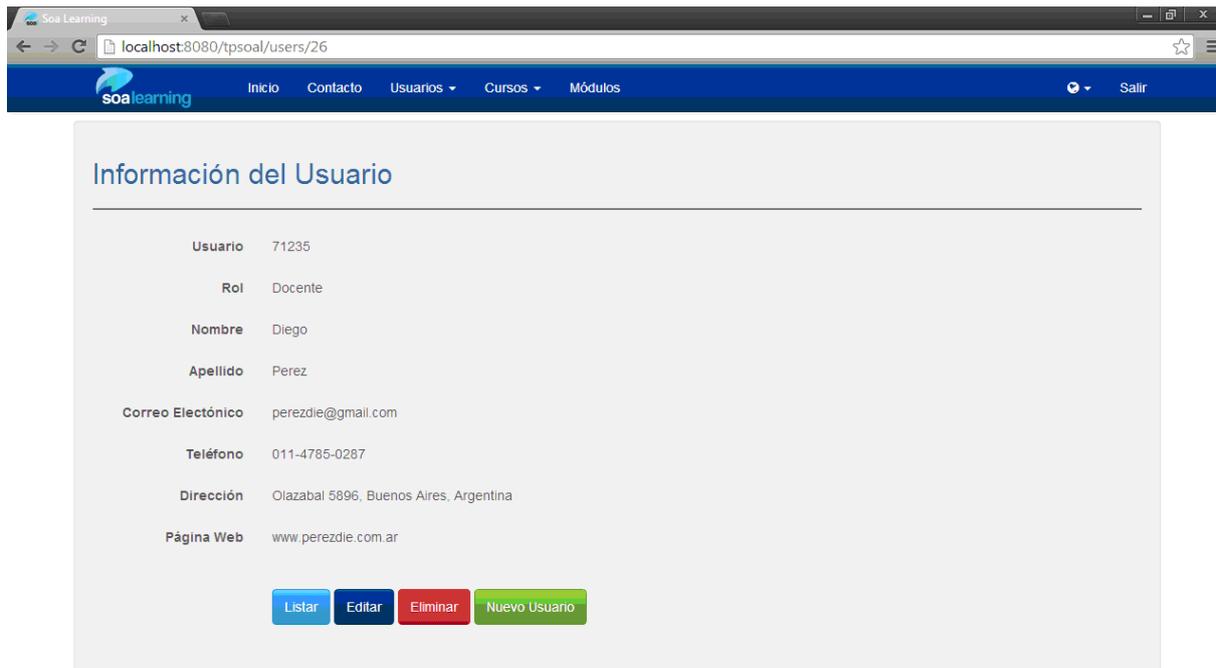
- Datos de la Cuenta:**
 - Usuario:** Input field with placeholder "Inserte nombre de usuario (5 caracteres mínimo)".
 - Contraseña:** Input field with placeholder "Inserte contraseña (6 caracteres mínimo)".
 - Confirmar Contraseña:** Input field with placeholder "Repita la contraseña".
 - Rol:** Dropdown menu with "Administrador" selected.
- Información personal:**
 - Nombre:** Input field with placeholder "Inserte nombre".
 - Apellido:** Input field with placeholder "Inserte apellido".
 - Correo Electrónico:** Input field with placeholder "Inserte correo electrónico".
 - Página Web:** Input field with placeholder "Complete si conoce la página web del usuario".
 - Teléfono:** Input field with pre-filled value "011-5555-5555".
 - Dirección:** Input field with placeholder "Calle y número, ciudad, país".

At the bottom of the form are two buttons: "Guardar" (green) and "Cancelar" (blue).

Figura 38. Crear Nuevo Usuario.

El formulario para el alta de un nuevo usuario permite ingresar el nombre de usuario, contraseña (debe confirmarse), el rol del usuario (administrador, docente, alumno), nombre y apellido, correo electrónico, página web personal, teléfono y dirección.

Si el usuario es agregado exitosamente, se desplegará la pantalla con los datos del mismo y las acciones que se pueden realizar sobre este usuario.



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/tpssoal/users/26`. The page title is "Información del Usuario". The user details are as follows:

Usuario	71235
Rol	Docente
Nombre	Diego
Apellido	Perez
Correo Electrónico	perezdie@gmail.com
Teléfono	011-4785-0287
Dirección	Olazabal 5896, Buenos Aires, Argentina
Página Web	www.perezdie.com.ar

At the bottom of the page, there are four buttons: "Listar" (blue), "Editar" (dark blue), "Eliminar" (red), and "Nuevo Usuario" (green).

Figura 39. Información del usuario.

Listar: ir a la lista de todos los usuarios de la aplicación.

Editar: editar los datos del usuario.

Eliminar: eliminar al usuario del sistema.

Nuevo Usuario: dar de alta un nuevo usuario.

8.2. Editar Usuario



The screenshot shows a web form titled "Editar Usuario". It is divided into two main sections: "Datos de la Cuenta" and "Información personal".

Datos de la Cuenta:

- Usuario:** A text input field containing the value "71235".
- Restablecer Contraseña:** An orange button located below the "Usuario" field.
- Rol:** A dropdown menu currently showing "Docente".

Información personal:

- Nombre:** A text input field containing "Diego".
- Apellido:** A text input field containing "Perez".
- Correo Electrónico:** A text input field containing "perezdie@gmail.com".
- Página Web:** A text input field containing "www.perezdie.com.ar".
- Teléfono:** A text input field containing "011-4785-0287".
- Dirección:** A text input field containing "Olazabal 5896, Buenos Aires, Argentina".

At the bottom of the form, there are two buttons: "Actualizar" (green) and "Cancelar" (blue).

Figura 40. Editar Usuario.

El formulario de edición del usuario nos cargará los datos existentes, existiendo la posibilidad de modificar alguno o todos los campos y actualizar los datos. Para modificar la contraseña actual, hay que elegir la opción “Restablecer Contraseña”, la cual nos obliga a ingresar una nueva contraseña y confirmarla.



The screenshot shows a form for changing a password. It features an orange button labeled "Restablecer Contraseña" at the top. Below it are two text input fields:

- Nueva Contraseña:** A text input field with the placeholder text "Inserte nueva contraseña".
- Confirmar Contraseña:** A text input field with the placeholder text "Repita la contraseña".

Figura 41. Cambiar contraseña.

8.3. Administrar Usuarios

Para administrar los usuarios existentes, el administrador cuenta con una grilla que contiene todos los usuarios del sistema, pudiendo cambiar la cantidad de registros que se muestran por página, hacer búsquedas sobre la grilla y desplazarse a través de los registros.

Usuarios

10 registros por página

Buscar:

Usuario	Rol	Apellido	Nombre	Acciones
test04	Docente	Agri	Antonio	 
test03	Docente	Marona	Jorge	 
test02	Docente	Burton	Alberto	 
test01	Docente	Arriaga	Ernesto	 
parkeradm	Administrador	Parker	Carlos	 
mingusadm	Administrador	Mingus	Charles	 
mariano	Administrador	Mendez	Mariano	 
admin	Administrador	Perez	Pedro	 
98765	Alumno	Ferrer	Lucas	  
83291	Alumno	Carracedo	Leandro	  

Mostrando 1 a 10 de 26 registros

← Anterior 1 2 3 Siguiente →

Ingeniería en Informática - FIUBA 

Figura 42. Administrar usuarios.

Las acciones que se pueden realizar para todos los usuarios (sin importar su rol) son:

- Ver Usuario (naranja): despliega la pantalla de visualización, con las opciones de editar y eliminar.
- Eliminar Usuario (rojo): eliminar al usuario del sistema.

Para el caso en que el usuario tenga el rol Alumno, aparecerá la opción “Asignar Curso” (verde), que permite asignar a un alumno a los cursos existentes o modificar las asignaciones actuales.

8.5. Asignar Curso



Asignación de Cursos

Información del Alumno

Usuario	00018
Nombre	Keith
Apellido	Richards
Correo Electrónico	keitrich@gmail.com

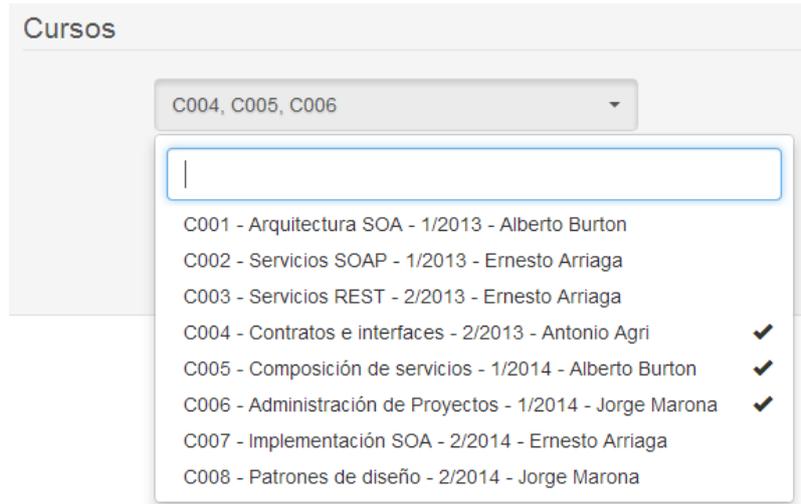
Cursos

C004, C005, C006

[Guardar](#) [Cancelar](#) [Listar](#)

Figura 43. Asignación curso.

El formulario de asignación de cursos nos da un breve detalle de la información del Alumno y la lista de los cursos disponible. En esta selección múltiple se puede modificar la asignación existente o asignar cursos nuevos. La opción “Listar” nos devuelve a la lista de usuarios.



The screenshot shows a web interface titled "Cursos". At the top, there is a dropdown menu displaying "C004, C005, C006". Below it is a search input field. A dropdown list is open, showing the following items:

- C001 - Arquitectura SOA - 1/2013 - Alberto Burton
- C002 - Servicios SOAP - 1/2013 - Ernesto Arriaga
- C003 - Servicios REST - 2/2013 - Ernesto Arriaga
- C004 - Contratos e interfaces - 2/2013 - Antonio Agri ✓
- C005 - Composición de servicios - 1/2014 - Alberto Burton ✓
- C006 - Administración de Proyectos - 1/2014 - Jorge Marona ✓
- C007 - Implementación SOA - 2/2014 - Ernesto Arriaga
- C008 - Patrones de diseño - 2/2014 - Jorge Marona

Figura 44. Listado de cursos.

Los cursos a los que se asignará el alumno son aquellos que se encuentren seleccionados, el campo para búsqueda de cursos nos permite realizar una selección rápidamente.

8.6. Nuevo Curso

El administrador es quien da de alta los cursos en la aplicación, accediendo a esta opción a través de Cursos->Nuevo Curso.



The screenshot shows a form titled "Nuevo Curso". It contains the following fields:

- Código**: Input field with placeholder "Inserte código del curso".
- Nombre**: Input field with placeholder "Inserte nombre del curso".
- Año**: Input field with "2014" and up/down arrows.
- Cuatrimestre**: Input field with "1" and up/down arrows.
- Docente**: Dropdown menu with "test01 - Ernesto Arriaga".

At the bottom, there are two buttons: "Guardar" (green) and "Cancelar" (blue).

Figura 45. Nuevo Curso.

El formulario de alta implica asignar un código al curso, su nombre, el año y cuatrimestre y el docente que se encuentra a cargo del curso.

Si el alta del curso es exitosa, se redireccionará a la pantalla con la información del Curso.



Figura 46. Información del curso.

Aquí las opciones disponibles son:

Listar: ir a la lista de todos los cursos de la aplicación.

Editar: editar los datos del curso.

Eliminar: eliminar al curso del sistema.

Nuevo Curso: dar de alta un nuevo curso.

8.7. Administrar Cursos

The screenshot shows the 'Cursos' page in the Soa Learning system. The page has a navigation menu at the top with 'Inicio', 'Contacto', 'Usuarios', 'Cursos', and 'Módulos'. Below the menu, there is a search bar and a dropdown menu for 'registros por página' set to 10. The main content is a table with the following data:

Código	Nombre	Año	Cuatrimestre	Docente	Acciones
C001	Arquitectura SOA	2013	1	test02 - Alberto Burton	[Edit] [Delete]
C002	Servicios SOAP	2013	1	test01 - Ernesto Arriaga	[Edit] [Delete]
C003	Servicios REST	2013	2	test01 - Ernesto Arriaga	[Edit] [Delete]
C004	Contratos e interfaces	2013	2	test04 - Antonio Agri	[Edit] [Delete]
C005	Composición de servicios	2014	1	test02 - Alberto Burton	[Edit] [Delete]
C006	Administración de Proyectos	2014	1	test03 - Jorge Marona	[Edit] [Delete]
C007	Implementación SOA	2014	2	test01 - Ernesto Arriaga	[Edit] [Delete]
C008	Patrones de diseño	2014	2	test03 - Jorge Marona	[Edit] [Delete]
C123	Curso servicios SOAP	2014	2	test03 - Jorge Marona	[Edit] [Delete]

At the bottom of the table, it says 'Mostrando 1 a 9 de 9 registros' and there are navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiete'.

Figura 47. Administrar cursos.

La pantalla nos despliega la información de todos los cursos disponibles en el sistema, para cada uno de ellos las acciones que se pueden realizar son:

- Ver Curso (naranja): despliega la pantalla de visualización, con las opciones de editar y eliminar.
- Eliminar Curso (rojo): eliminar al curso del sistema.

8.8. Módulos

La pantalla de administración de módulos permite dar de alta, editar y eliminar módulos para preguntas del sistema de una forma ágil y flexible.

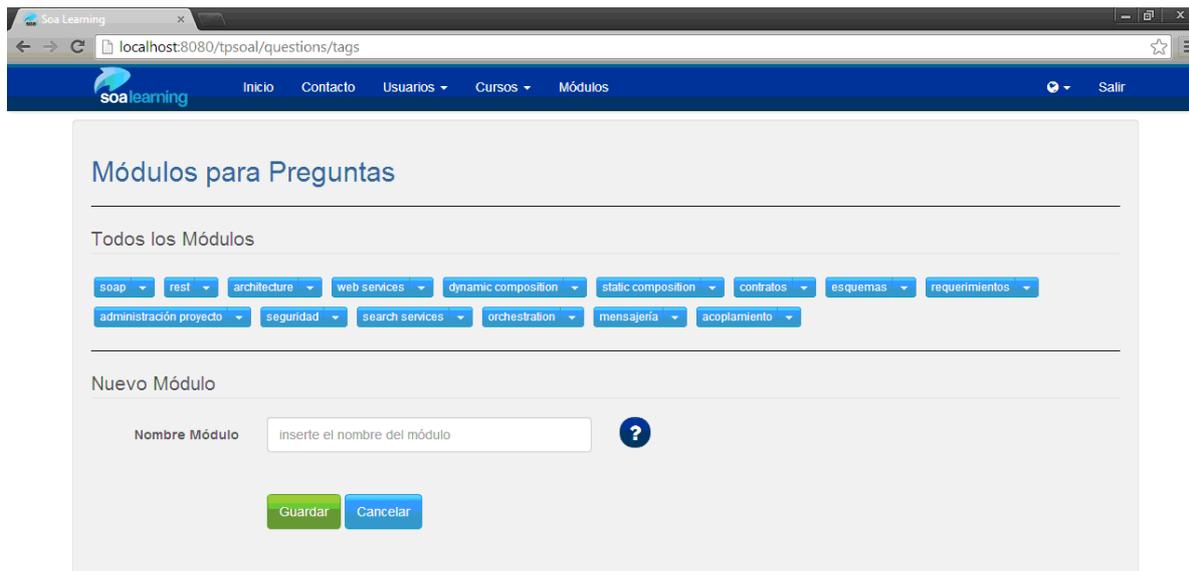


Figura 48. Módulo de preguntas.

Para dar de alta un nuevo módulo sólo hay que escribir el nombre del módulo y utilizar la opción “Guardar”. La opción “Cancelar” redirecciona a la pantalla de bienvenida.

Una vez cargado un módulo nuevo, el mismo se agrega a la sección “Todos los Módulos”.

Para cada uno de ellos existirá la opción de Editar o Eliminar.

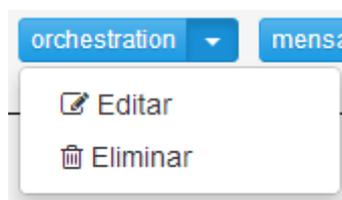
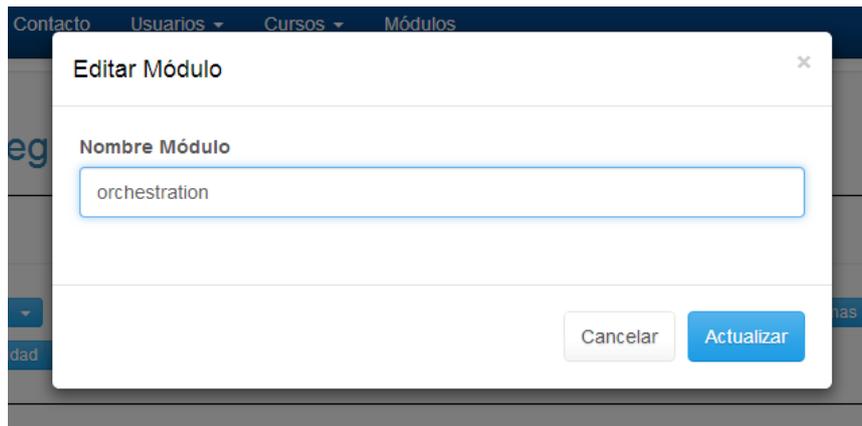


Figura 49. Editar o eliminar módulos.

La pantalla de edición nos permitirá ingresar un nuevo nombre para el módulo y actualizarlo.



Si queremos eliminarlo se solicitará confirmación de acción y desaparecerá de la sección “Todos los Módulos”.

8.9. Servicios

Dentro de la sección de servicios se encuentran las opciones de:

- Crear Nueva Información de Servicio: permite dar de alta la información relativa a un servicio expuesto.
- Administrar Información de Servicios: editar y eliminar información relativa a los servicios existentes.

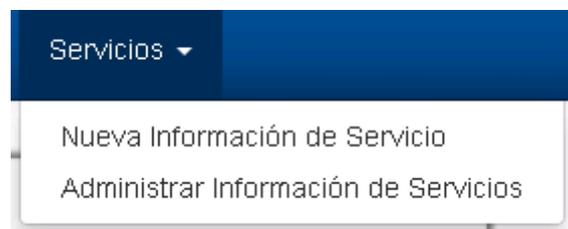


Figura 50. Servicios.

8.9.1. Nueva Información de Servicio



El formulario 'Nueva Información de Servicio' contiene tres campos de entrada y tres botones de acción. El primer campo, 'Nombre Servicio', tiene el texto 'Inserte nombre del servicio'. El segundo campo, 'Clave Servicio', tiene el texto 'Inserte clave del servicio'. El tercer campo, 'Archivo Ayuda', tiene un botón 'Seleccionar' y un área gris para la selección de archivos. Los botones de acción son 'Guardar' (verde), 'Cancelar' (azul claro) y 'Listar' (azul oscuro).

Figura 51. Nueva información servicios.

Los campos a completar constan de un nombre del servicio para la aplicación, la clave de acceso al servicio (los servicios brindados constan de una clave de acceso – API key) y la opción de cargar un archivo de ayuda con los datos de uso del servicio.

8.9.2. Administrar Información de Servicios

En esta sección se listan todos los servicios existentes, desplegando el nombre del servicio, nombre de archivo de ayuda y su fecha y hora de actualización en caso de que el mismo exista.

Información de servicios

10 registros por página Buscar:

Nombre Servicio	Archivo Ayuda	Fecha y Hora Archivo	Acciones
Directions	Directions service.doc	2014-06-08 16:40	  
Distance	-	-	 
Elevation	-	-	 
Geocoding	-	-	 
ItemAttributes	-	-	 

Figura 52. Administrar información servicios.

En las acciones disponibles tenemos la opción de visualizar el archivo de ayuda, editar el servicio y eliminarlo. En caso de que el servicio se elimine, el mismo no podrá ser utilizado por los alumnos.

9. Usuario Docente

Las diferentes funciones que puede utilizar un usuario con rol docente, se encuentran agrupadas en la barra de navegación (cabecera):



La opción Aula agrupa la posibilidad de trabajar con Alumnos (Nuevo Alumno y Administrar Alumnos) y de revisar los cursos a su cargo (Mis Cursos)

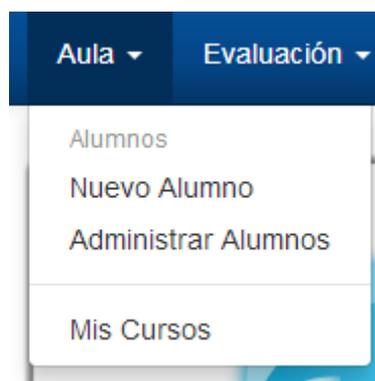


Figura 53. Usuario docente.

La opción Evaluación agrupa la posibilidad de trabajar con Preguntas (Nueva Pregunta y Administrar Preguntas) y Exámenes (Nuevo Examen y Administrar Exámenes).



Figura 54. Evaluación.

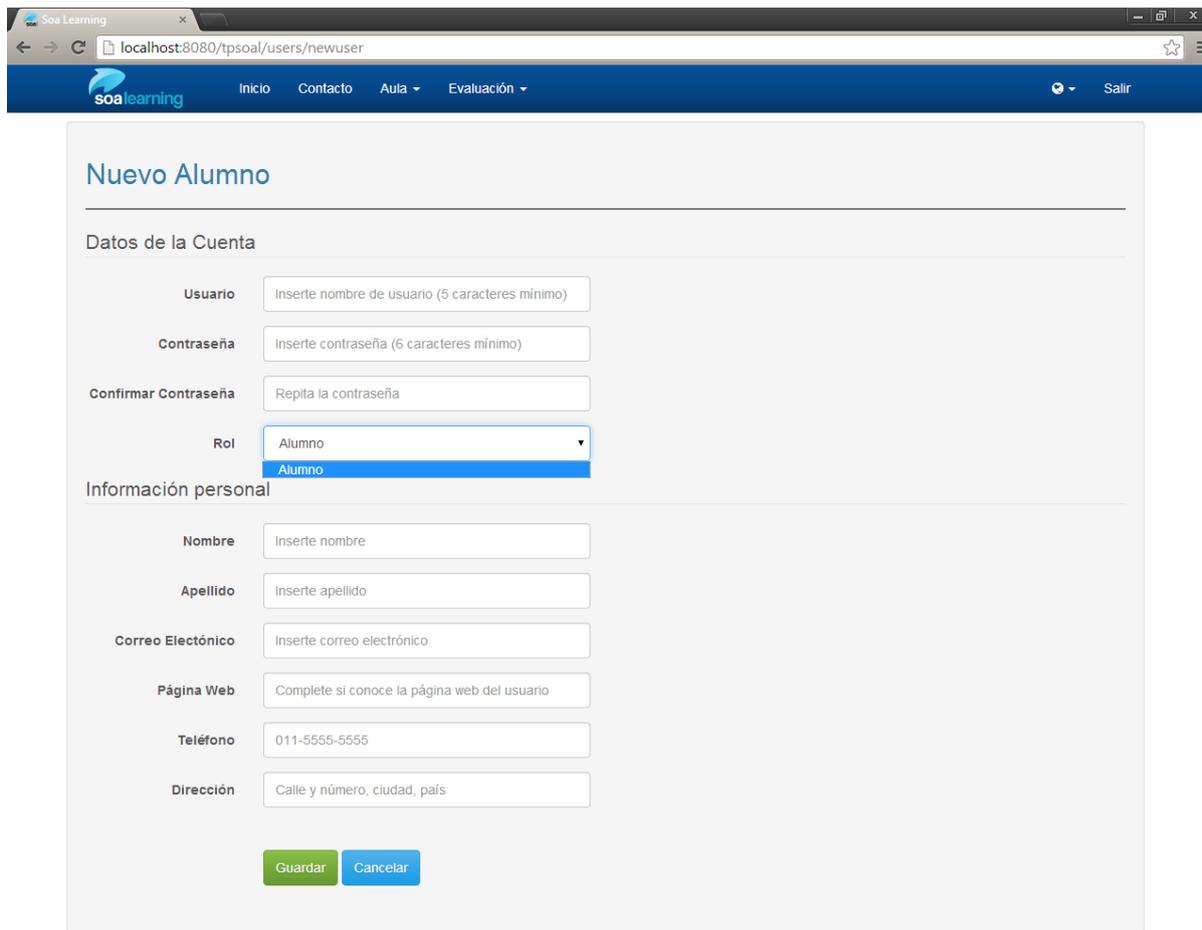
La opción Tareas agrupa la posibilidad de crear cada una de las tareas asociadas a los tipos de servicio disponibles en la aplicación (consumir, exponer y componer) y de administrar las tareas existentes.



Figura 55. Tareas,

9.1. Nuevo Alumno

La opción de crear un alumno nuevo por parte del docente es similar a la creación de un nuevo usuario por parte del administrador, pero se encuentra limitado a crear usuarios de tipo rol Alumno únicamente.



The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost:8080/tpsoal/users/newuser`. The page title is "Nuevo Alumno". The form is structured as follows:

- Datos de la Cuenta:**
 - Usuario:** Inserte nombre de usuario (5 caracteres mínimo)
 - Contraseña:** Inserte contraseña (6 caracteres mínimo)
 - Confirmar Contraseña:** Repita la contraseña
 - Rol:** Alumno (dropdown menu)
- Información personal:**
 - Nombre:** Inserte nombre
 - Apellido:** Inserte apellido
 - Correo Electrónico:** Inserte correo electrónico
 - Página Web:** Complete si conoce la página web del usuario
 - Teléfono:** 011-5555-5555
 - Dirección:** Calle y número, ciudad, país

At the bottom of the form, there are two buttons: "Guardar" (green) and "Cancelar" (blue).

Figura 56. Nuevo Alumno.

9.2. Administrar Alumnos

La opción de Administrar Alumnos es similar a la de administrar usuarios por parte del administrador, pero limitada únicamente al rol Alumno.

Alumnos

10 registros por página

Buscar:

Usuario	Rol	Apellido	Nombre	Acciones
00013	Alumno	Fitzgerald	Ella	
00014	Alumno	Davis	Miles	
00015	Alumno	Jagger	Mick	
00016	Alumno	Armstrong	Louis	
00017	Alumno	Ruiz	Roberto	
00018	Alumno	Richards	Keith	
00019	Alumno	Holiday	Billie	
00020	Alumno	Dolina	Alejandro	
00021	Alumno	Fontanarrosa	Roberto	
00022	Alumno	Sinatra	Francisco	

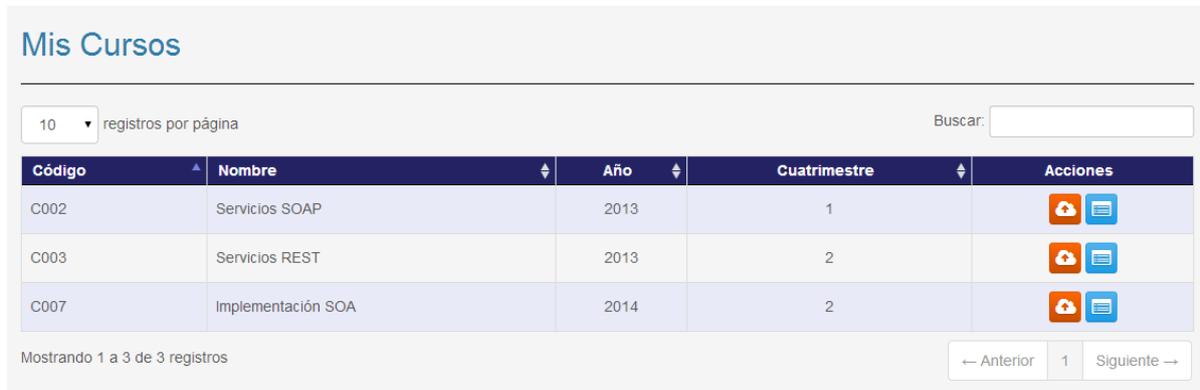
Mostrando 1 a 10 de 17 registros

← Anterior 1 2 Siguiente →

Figura 57. Administrar alumnos.

9.3. Mis Cursos

Dentro de Mis Cursos el docente podrá visualizar todos los cursos que se encuentran a su cargo, teniendo la posibilidad de administrar el material (documentos asociados) de cada uno de ellos.



Mis Cursos

10 registros por página Buscar:

Código	Nombre	Año	Cuatrimestre	Acciones
C002	Servicios SOAP	2013	1	 
C003	Servicios REST	2013	2	 
C007	Implementación SOA	2014	2	 

Mostrando 1 a 3 de 3 registros ← Anterior 1 Siguiente →

Figura 58. Mis cursos.

En Acciones encontramos dos opciones:

- Material (naranja) nos lleva a la pantalla de visualización y carga de Material para el curso seleccionado.
- Exámenes Rendidos (celeste) nos direcciona a la lista de exámenes ya rendidos para el curso seleccionado.

9.4. Material Curso

The screenshot displays a web interface for course management. At the top, the title 'Información del Curso' is shown in blue. Below it, course details are listed: Código C002, Nombre Servicios SOAP, Año 2013, and Cuatrimestre 1. A section titled 'Documentos del Curso' contains a dropdown menu set to '10 registros por página' and a search box labeled 'Buscar:'. Below this is a table with columns: Nombre, Descripción, Fecha Actualización, Nombre Archivo, and Acciones. The table body is empty, displaying the message 'No existen datos para esta tabla'. At the bottom of the table area, it says 'Mostrando 0 a 0 de 0 registros' and includes navigation buttons '← Anterior' and 'Siguiente →'. At the very bottom, there are two buttons: 'Agregar Documento' (green) and 'Mis Cursos' (blue).

Figura 59. Material Curso.

En esta pantalla encontramos un breve detalle de la información del curso del docente y la lista de documentos ya cargados, con las opciones “Agregar Documento” para agregar un documento nuevo y “Mis Cursos” para volver a la lista de los cursos del docente.

9.4.1. Agregar Documento

Nuevo Documento

Nombre

Descripción

Fecha Actualización ✕ ☰

Archivo

Figura 60. Nuevo Documento.

En el formulario para subir un nuevo documento, debe incluirse el nombre del mismo, una descripción asociada, la fecha de actualización y se debe seleccionar el archivo que se desee incluir.

Al guardarse exitosamente el nuevo documento, el mismo aparece formando parte del material del curso.

Información del Curso

Código C002

Nombre Servicios SOAP

Año 2013

Cuatrimestre 1

Documentos del Curso

10 registros por página Buscar:

Nombre	Descripción	Fecha Actualización	Nombre Archivo	Acciones
Web Services	Introducción servicios web	2014-04-02 20:10	webservices.pdf	<input type="button" value="Descargar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Mostrando 1 a 1 de 1 registros ← Anterior 1 Siguiente →

Figura 61. Información del curso

Entre las acciones que pueden realizarse encontramos:

- Ver (verde): descarga el documento para su visualización.
- Editar (naranja): edita los datos del documento y puede subirse un nuevo archivo.
- Eliminar (rojo): elimina el documento asociado al curso.

9.5. Exámenes Rendidos



Exámenes Rendidos

Curso: C002 - Servicios SOAP

Año: 2013 , Cuat: 1

10 registros por página

Buscar:

Usuario	Alumno	Examen	Nota	Aprobado	Acciones
83291	Leandro Carracedo	Acoplamiento	6	✓	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 62. Exámenes rendidos.

En la pantalla de exámenes rendidos obtenemos la información del curso para el cual estamos visualizando los exámenes y en la grilla por cada examen, datos del alumno, nota, indicador de aprobación y un botón para ver el detalle del examen.

9.5.1. Revisar Examen

En este formulario se cuenta con detalles del examen a revisar, el resultado del mismo para el alumno y el detalle de las respuestas del alumno en comparación con las respuestas correctas. También se indica qué preguntas fueron correctas y cuáles no (una pregunta se considera correcta si todas las respuestas de la misma son correctas).

Revisar Examen

Detalles del Examen

Título Examen	Acoplamiento	Usuario Alumno	83291
Curso	Servicios SOAP	Nombre Alumno	Leandro Carracedo
Inicio	2014-02-16 18:00	Nota	6
Fin	2014-04-28 18:00	El examen fue APROBADO.	

Preguntas

Pregunta 1 - Correcta

El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:
negativa de acoplamiento.

Respuesta Correcta → ← Respuesta Alumno

positiva de acoplamiento.

Respuesta Correcta → ← Respuesta Alumno

Figura 63. Revisar examen.

Pregunta 4 - Incorrecta

El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa
menos servicios están disponibles dentro de un inventario de serv

Respuesta Correcta → ← Respuesta Alumno

más servicios están disponibles dentro de un inventario de servicic

Respuesta Correcta → ← Respuesta Alumno

Ninguna de las anteriores.

Respuesta Correcta → ← Respuesta Alumno

Figura 64. Preguntas.

Para el caso de una pregunta incorrecta, vemos como las respuestas correctas se marcan en verde mientras que las respuestas incorrectas por parte del alumno quedan marcadas en rojo.

Al final del examen se cuenta con la posibilidad de volver a visualizar los exámenes rendidos para el curso o volver a la pantalla de mis cursos.



Figura 65. Visualización exámenes.

9.6. Nueva Pregunta

El formulario inicial para la carga de una nueva pregunta es el siguiente:

The screenshot shows a web form titled 'Nueva Pregunta' in blue text. Below the title is a horizontal line. The form is divided into sections: 'Detalles Pregunta' contains two input fields: 'Código' with a placeholder 'Inserte código de la pregunta' and 'Texto' with a placeholder 'Insert enunciado de la pregunta'. 'Módulos' is a dropdown menu currently showing 'No hay selección'. 'Respuestas' is a light blue box with the text 'No hay respuestas para mostrar.' Below this is an orange button labeled 'Agregar Respuesta'. At the bottom are two buttons: a green 'Guardar' button and a blue 'Cancelar' button.

Figura 66. Formulario inicial carga pregunta.

Debe ingresarse un código que identifique a la pregunta y un texto de enunciado.

Posteriormente se puede clasificar a la pregunta en base a los módulos que se encuentren disponibles. La selección es múltiple y en la cabecera se encuentra un campo para filtrar los módulos rápidamente.

Nueva Pregunta

Detalles Pregunta

Código

Texto

Módulos

Respuestas

- soap
- rest
- architecture
- web services ✓
- dynamic composition
- static composition
- contratos
- esquemas
- requerimientos
- administración proyecto
- seguridad
- search services
- orchestration
- mensajería
- acoplamiento

Ingeniería en Informática - FIUBA

Figura 67. Nueva Pregunta.

Al utilizar la opción “Agregar Respuesta”, se crea una respuesta nueva en el formulario, la cual tiene asociado un número, debe ingresarse un texto y tildar si es correcta o no, la opción de eliminar remueve la respuesta.

Número	Texto	Es Correcta	Acciones
1	Service Oriented Architecture	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar
2	Service Organized Aspect	<input type="checkbox"/>	Eliminar

[Agregar Respuesta](#)

Figura 68. Agregar respuesta.

Al Guardar una pregunta, se desplegará un mensaje de pregunta guardada exitosamente y se redireccionará a un formulario nuevo para cargar una nueva pregunta.

9.7. Administrar Preguntas

Soa Learning

localhost:8080/tpssoal/questions

Inicio Contacto Aula Evaluación Salir

Preguntas

10 registros por página Buscar:

Código	Texto	Acciones
P0001	Cuáles de estos componentes se pueden encontrar en un contrato de servicio?	 
P0002	La centralización de los documentos del contrato del servicio es:	 
P0003	Los contratos de los servicios imponen requerimientos de:	 
P0004	El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:	 
P0005	La información sobre los servicios se limita a:	 
P0006	Dentro de la orientación a servicios, la reutilizabilidad representa una característica:	 
P0007	Dependiendo de la naturaleza de su lógica y su rol dentro de una composición, un servicio puede necesitar la transición a través de diferentes estados.	 
P0008	Los servicios son complementados con metadatos comunicativos con los cuales:	 
P0009	Tanto los contratos de los servicios como los registros dentro de un registro de servicios contienen meta información con características de descubribilidad e interpretabilidad.	 
P0010	El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa y se vuelve importante incrementalmente, mientras:	 

Mostrando 1 a 10 de 17 registros

← Anterior 1 2 Siguiente →

Ingeniería en Informática - FIUBA Soa Learning

Figura 69. Administrar Preguntas

La pantalla de administración de preguntas nos da una grilla con todas las preguntas disponibles, pudiendo realizar las siguientes acciones:

- Editar Pregunta (naranja): despliega la pantalla de edición de pregunta.
- Eliminar Pregunta (rojo): eliminar la pregunta del sistema.

9.8. Editar Pregunta

Editar Pregunta

Detalles Pregunta

Código:

Texto:

Módulos:

Respuestas

Número	Texto	Es Correcta	Acciones
1	<input type="text" value="Definición WSDL."/>	<input type="checkbox"/>	Eliminar
2	<input type="text" value="Esquemas XML."/>	<input type="checkbox"/>	Eliminar
3	<input type="text" value="Políticas múltiples."/>	<input type="checkbox"/>	Eliminar
4	<input type="text" value="Acuerdo de nivel de servicios (ANS)."/>	<input type="checkbox"/>	Eliminar
5	<input type="text" value="Todas las anteriores son correctas."/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminar

[Agregar Respuesta](#)

[Actualizar](#) [Cancelar](#)

Figura 70. Editar pregunta.

La pantalla de edición de pregunta permite modificar todos los campos, las respuestas y finalmente Actualizar la pregunta.

9.9. Nuevo Examen

Al ingresar a cargar un nuevo examen el docente deberá completar dos secciones definidas, una que consta de los datos de detalle del examen (título, día y hora de inicio, día y hora de finalización) y otra que consta de las preguntas que formarán parte del examen.

Nuevo Examen

Detalles del Examen

Título

Día y Hora de Inicio

Día y Hora de Finalización

Seleccionar Preguntas

Filtrar Preguntas por Módulos

Mostrar sólo seleccionadas

10 registros por página Buscar:

Código	Texto	Seleccionada
P0001	Cuáles de estos componentes se pueden encontrar en un contrato de servicio?	<input type="checkbox"/>
P0002	La centralización de los documentos del contrato del servicio es:	<input type="checkbox"/>
P0003	Los contratos de los servicios imponen requerimientos de:	<input type="checkbox"/>
P0004	El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:	<input type="checkbox"/>
P0005	La información sobre los servicios se limita a:	<input type="checkbox"/>
P0006	Dentro de la orientación a servicios, la reutilizabilidad representa una característica:	<input type="checkbox"/>
P0007	Dependiendo de la naturaleza de su lógica y su rol dentro de una composición, un servicio puede necesitar la transición a través de diferentes estados.	<input type="checkbox"/>
P0008	Los servicios son complementados con metadatos comunicativos con los cuales:	<input type="checkbox"/>
P0009	Tanto los contratos de los servicios como los registros dentro de un registro de servicios contienen meta información con características de descubribilidad e interpretabilidad.	<input type="checkbox"/>
P0010	El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa y se vuelve importante incrementalmente, mientras:	<input type="checkbox"/>

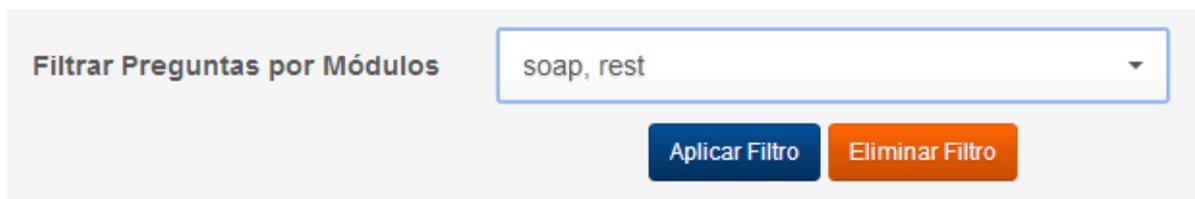
Mostrando 1 a 10 de 17 registros ← Anterior 1 2 Siguiente →

Figura 71. Nuevo examen.

Para facilitar la selección de las preguntas que formarán partes, se encuentra la posibilidad de definir un filtro por módulos, siendo posible la selección múltiple, de forma tal que las preguntas que aparecerán serán sólo aquellas que hayan sido clasificadas con el o los módulos correspondientes.

Una vez seleccionados los módulos, debe utilizarse la opción “Aplicar Filtro” para filtrar las preguntas. Para volver a mostrar todas las preguntas disponibles debe utilizarse la opción “Eliminar Filtro”.

En este caso se filtrarán las preguntas que hayan sido clasificadas con los módulos soap o rest:



The screenshot shows a filter interface with the text "Filtrar Preguntas por Módulos" on the left. To its right is a dropdown menu containing the text "soap, rest". Below the dropdown are two buttons: "Aplicar Filtro" (blue) and "Eliminar Filtro" (orange).

Figura 72. Filtrar preguntas.

Para incluir las preguntas en el examen, debe tildarse la opción seleccionada que se encuentra en cada fila de la grilla.

A la izquierda del filtro de preguntas por módulos se agrega un filtro adicional, que despliega las preguntas seleccionadas en la grilla.



The screenshot shows a "Seleccionar Preguntas" interface. It includes a filter dropdown set to "No hay selección", a "Mostrar sólo seleccionadas" toggle switch set to "ON", and buttons for "Aplicar Filtro" and "Eliminar Filtro". Below this is a table with 4 columns: "Código", "Texto", and "Seleccionada". The table contains 4 rows of question data, all of which are checked in the "Seleccionada" column.

Código	Texto	Seleccionada
P0001	Cuáles de estos componentes se pueden encontrar en un contrato de servicio?	<input checked="" type="checkbox"/>
P0003	Los contratos de los servicios imponen requerimientos de:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0005	La información sobre los servicios se limita a:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0008	Los servicios son complementados con metadatos comunicativos con los cuales:	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 73. Seleccionar preguntas.

En este caso el filtro de sólo seleccionadas se encuentra deshabilitado:

Seleccionar Preguntas

Filtrar Preguntas por Módulos OFF

registros por página Buscar:

Código	Texto	Seleccionada
P0001	Cuáles de estos componentes se pueden encontrar en un contrato de servicio?	<input checked="" type="checkbox"/>
P0002	La centralización de los documentos del contrato del servicio es:	<input type="checkbox"/>
P0003	Los contratos de los servicios imponen requerimientos de:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0004	El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:	<input type="checkbox"/>
P0005	La información sobre los servicios se limita a:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0006	Dentro de la orientación a servicios, la reutilizabilidad representa una característica:	<input type="checkbox"/>
P0007	Dependiendo de la naturaleza de su lógica y su rol dentro de una composición, un servicio puede necesitar la transición a través de diferentes estados.	<input type="checkbox"/>
P0008	Los servicios son complementados con metadatos comunicativos con los cuales:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0009	Tanto los contratos de los servicios como los registros dentro de un registro de servicios contienen meta información con características de descubribilidad e interpretabilidad.	<input type="checkbox"/>
P0010	El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa y se vuelve importante incrementalmente, mientras:	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 10 de 17 registros 1 2

Figura 74. Filtros deshabilitados.

Al guardar el examen, se despliega un cartel indicando el éxito de la operación y la redirección a la posibilidad de cargar un nuevo examen.

9.10. Administrar Exámenes

La sección de administración de exámenes despliega una grilla con todos los exámenes existentes en la aplicación, con la posibilidad de ejecutar tres acciones sobre ellos:

Exámenes

10 registros por página

Buscar:

Título	Día y Hora de Inicio	Día y Hora de Finalización	Acciones
Acoplamiento	2014-04-16 18:00	2014-04-28 18:00	  
Examen Composición	2014-04-25 18:30	2014-04-27 23:30	  
Examen Contratos SOA	2014-04-14 09:00	2014-04-16 22:00	  
Servicios SOAP y REST	2014-05-01 18:20	2014-05-07 14:05	  

Mostrando 1 a 4 de 4 registros

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 75. Administrar exámenes.

- Editar Examen (naranja): despliega la pantalla de edición de examen.
- Asignar a Cursos (verde): posibilidad de asignar este examen para alguno de los cursos que el docente tiene a cargo.
- Eliminar Examen (rojo): elimina al examen seleccionado de la aplicación.

9.11. Editar Examen

El formulario para editar un examen existente completa automáticamente todos los campos asociados, pudiendo modificar los que se deseen y guardar los cambios utilizando la opción “Actualizar”.

Editar Examen

Detalles del Examen

Título:

Día y Hora de Inicio: ✕ ⋮

Día y Hora de Finalización: ✕ ⋮

Seleccionar Preguntas

Filtrar Preguntas por Módulos: ▼

Mostrar sólo seleccionadas: OFF

10 ▼ registros por página

Buscar:

Código	Texto	Seleccionada
P0001	Cuáles de estos componentes se pueden encontrar en un contrato de servicio?	<input type="checkbox"/>
P0002	La centralización de los documentos del contrato del servicio es:	<input type="checkbox"/>
P0003	Los contratos de los servicios imponen requerimientos de:	<input type="checkbox"/>
P0004	El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0005	La información sobre los servicios se limita a:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0006	Dentro de la orientación a servicios, la reutilizabilidad representa una característica:	<input checked="" type="checkbox"/>
P0007	Dependiendo de la naturaleza de su lógica y su rol dentro de una composición, un servicio puede necesitar la transición a través de diferentes estados.	<input type="checkbox"/>
P0008	Los servicios son complementados con metadatos comunicativos con los cuales:	<input type="checkbox"/>
P0009	Tanto los contratos de los servicios como los registros dentro de un registro de servicios contienen meta información con características de descubribilidad e interpretabilidad.	<input type="checkbox"/>
P0010	El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa y se vuelve importante incrementalmente, mientras:	<input checked="" type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 10 de 17 registros

← Anterior 1 2 Siguiente →

Figura 76. Editar examen.

9.12. Asignar a Cursos

La pantalla inicial de la asignación a cursos de un examen es la siguiente:

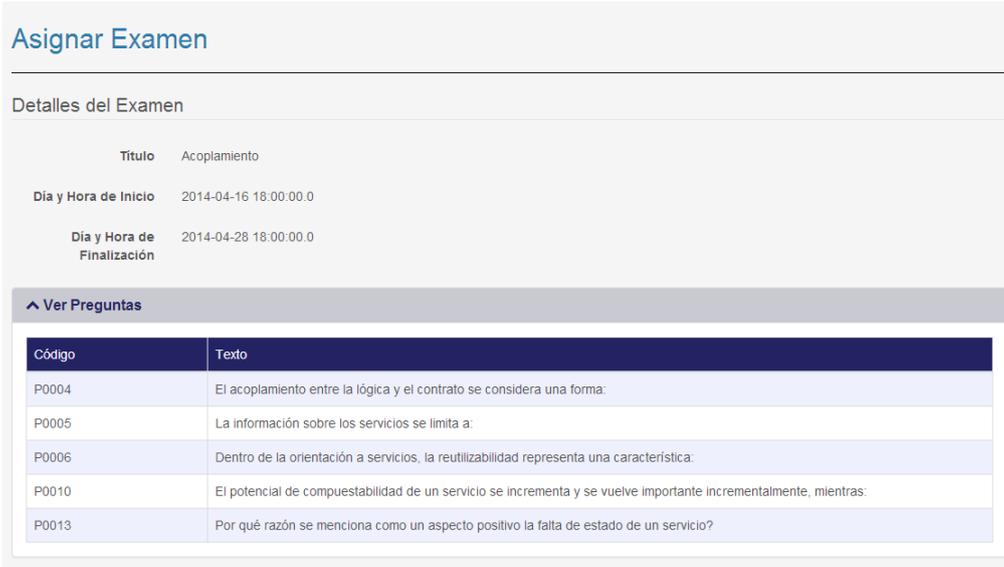
The screenshot shows a web interface for assigning an exam. At the top, the title 'Asignar Examen' is displayed in blue. Below it, a section titled 'Detalles del Examen' contains a table with the following information:

Título	Acoplamiento
Día y Hora de Inicio	2014-04-16 18:00
Día y Hora de Finalización	2014-04-28 18:00

Below the table is a button labeled 'Ver Preguntas' with a downward arrow icon. Underneath, there is a section titled 'Cursos' which contains a dropdown menu with the text 'No hay selección'. At the bottom of the interface are three buttons: 'Guardar' (green), 'Cancelar' (blue), and 'Listar' (dark blue).

Figura 77. Asignar examen a cursos.

Aquí se despliega una breve información con los detalles del examen (título, día y hora de inicio, día y hora de finalización). Si se desea visualizar las preguntas que forman parte del examen, hay que seleccionar la opción “Ver Preguntas”.



Asignar Examen

Detalles del Examen

Título Acoplamiento

Día y Hora de Inicio 2014-04-16 18:00:00.0

Día y Hora de Finalización 2014-04-28 18:00:00.0

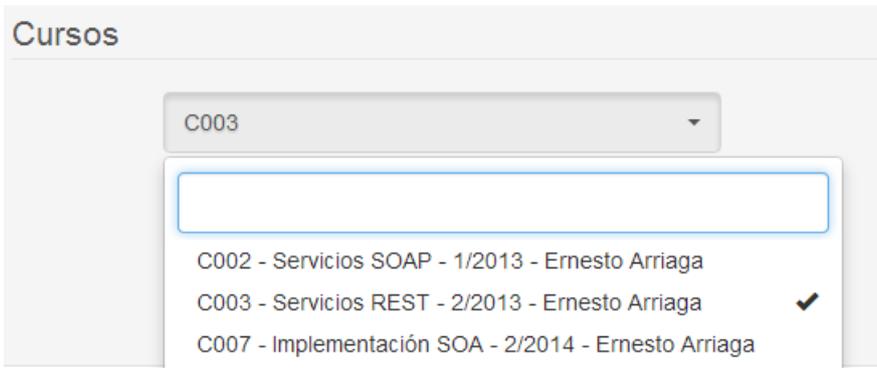
^ Ver Preguntas

Código	Texto
P0004	El acoplamiento entre la lógica y el contrato se considera una forma:
P0005	La información sobre los servicios se limita a:
P0006	Dentro de la orientación a servicios, la reutilizabilidad representa una característica:
P0010	El potencial de compuestabilidad de un servicio se incrementa y se vuelve importante incrementalmente, mientras:
P0013	Por qué razón se menciona como un aspecto positivo la falta de estado de un servicio?

Figura 78. Detalles asignación.

Las mismas se pueden volver a ocultar seleccionando nuevamente la opción Ver Preguntas.

Finalmente, de los cursos del docente se seleccionarán aquellos a los que se desea asignarles el examen para que posteriormente los alumnos lo tengan disponible para rendir.



Cursos

C003

- C002 - Servicios SOAP - 1/2013 - Ernesto Arriaga
- C003 - Servicios REST - 2/2013 - Ernesto Arriaga ✓
- C007 - Implementación SOA - 2/2014 - Ernesto Arriaga

Figura 79. Selección curso para rendir examen.

Las opciones son Guardar (asigna el examen a el/los curso/s), Cancelar (vuelve a la pantalla de bienvenida) y Listar (vuelve a la lista de exámenes existentes).

Si la asignación fue exitosa, se confirmará con un mensaje en la pantalla en el mismo formulario:

The screenshot shows a web interface for assigning an exam. At the top, the title 'Asignar Examen' is displayed. Below it, a green notification box states 'El examen fue asignado a los cursos exitosamente.' with a close button 'X'. The 'Detalles del Examen' section contains a table with the following data:

Título	Acoplamiento
Día y Hora de Inicio	2014-04-16 18:00
Día y Hora de Finalización	2014-04-28 18:00

Below the table is a button labeled 'Ver Preguntas' with a downward arrow. The 'Cursos' section features a dropdown menu currently showing 'C003'. At the bottom, there are three buttons: 'Guardar' (green), 'Cancelar' (blue), and 'Listar' (dark blue).

Figura 80. Confirmación asignación exámen.

9.13. Tarea Consumir Servicio

El docente debe completar los campos necesarios al crear una nueva tarea para que el alumno consuma servicios existentes en la aplicación, asignando un código único para la tarea, descripción día y hora de inicio y fin, un proveedor (Google Maps, Facebook, Amazon o Grooveshark), un Servicio asociado al proveedor, un tipo de Servicio (REST o SOAP) y finalmente el enunciado de la tarea donde le indicará a los alumnos los pasos que deben realizar.

Nueva Tarea Consumir Servicio

Código	<input type="text" value="Inserte código de la tarea"/>
Descripción	<input type="text" value="Inserte descripción de la tarea"/>
Día y Hora de Inicio	<input type="text"/> <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="⋮"/>
Día y Hora de Fin	<input type="text"/> <input type="button" value="x"/> <input type="button" value="⋮"/>
Proveedor	<input type="text" value="Google Maps"/> ▼
Servicio	<input type="text" value="Directions"/> ▼
Tipo Servicio	<input type="text" value="REST"/> ▼
Enunciado Tarea	<input type="text" value="Inserte enunciado de la tarea"/>

Figura 81. Tarea consumir servicio.

9.14. Tarea Exponer Servicio

El docente debe completar los campos necesarios al crear una nueva tarea para que el alumno exponga servicios con un formato existente, asignando un código único para la tarea, descripción día y hora de inicio y fin, un tipo de Servicio a exponer (asociado a operaciones aritméticas, operaciones sobre cadena de caracteres, convertir temperaturas, códigos de monedas o utilizar un servicio definido completamente por los alumnos), un tipo de Servicio (REST o SOAP) y finalmente el enunciado de la tarea donde le indicará a los alumnos los pasos que deben realizar.

Nueva Tarea Exponer Servicio

Código

Descripción

Día y Hora de Inicio

Día y Hora de Fin

Tipo a Exponer ▼

Tipo Servicio ▼

Enunciado Tarea

Figura 82. Tarea exponer servicio.

9.15. Tarea Componer Servicio

Al momento de crear una tarea para que el alumno realice la composición de varios servicios existentes, el docente debe indicar los campos comunes a todas las tareas (código, descripción, día y hora de inicio y día y hora de fin) y también un enunciado específico para que el alumno sepa que pasos debe realizar en la composición.

Nueva Tarea Componer Servicio

Código

Descripción

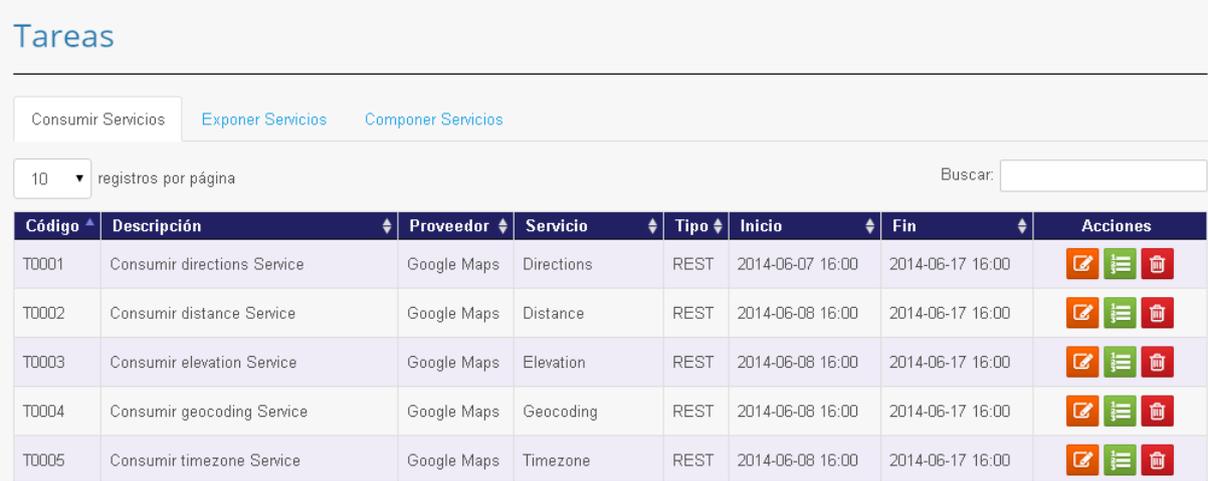
Día y Hora de Inicio

Día y Hora de Fin

Enunciado Tarea

Figura 83. Tarea componer servicio.

9.16. Administrar Tareas



The screenshot shows a web interface for managing tasks. At the top, there are three tabs: 'Consumir Servicios', 'Exponer Servicios', and 'Componer Servicios'. Below the tabs, there is a dropdown menu set to '10 registros por página' and a search box labeled 'Buscar:'. The main content is a table with the following data:

Código	Descripción	Proveedor	Servicio	Tipo	Inicio	Fin	Acciones
T0001	Consumir directions Service	Google Maps	Directions	REST	2014-06-07 16:00	2014-06-17 16:00	  
T0002	Consumir distance Service	Google Maps	Distance	REST	2014-06-08 16:00	2014-06-17 16:00	  
T0003	Consumir elevation Service	Google Maps	Elevation	REST	2014-06-08 16:00	2014-06-17 16:00	  
T0004	Consumir geocoding Service	Google Maps	Geocoding	REST	2014-06-08 16:00	2014-06-17 16:00	  
T0005	Consumir timezone Service	Google Maps	Timezone	REST	2014-06-08 16:00	2014-06-17 16:00	  

Figura 84. Administrar tareas.

Aquí el docente puede visualizar todas las tareas creadas agrupadas en pestañas por tipo de tarea (consumir servicios, exponer servicios y componer servicios).

Por cada tarea existente puede editarla, asignarle un curso para que la realice o eliminarla.

9.16.1. Asignar Tarea

Se despliega una pantalla con información relativa a la tarea y la posibilidad de seleccionar un curso entre todos los existentes de los cuales el docente está a cargo.

Asignar Tarea

Detalles de la Tarea

Código	EXP0001
Descripción	Exponer servicio de operaciones aritméticas.
Inicio	2014-06-08 17:20
Finalización	2014-06-25 14:50

Cursos

C002

Figura 85. Asignar tarea.

9.17. Corregir Tareas Exponer/Consumir Servicio

A través de la vista “Mis Cursos”, el docente puede acceder a las tareas ya realizadas por el alumno a través del botón verde que accede a las Tareas Realizadas.

Mis Cursos

10 registros por página

Buscar:

Código	Nombre	Año	Cuatrimestre	Acciones
C002	Servicios SOAP	2013	1	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Actualizar"/> <input type="button" value="Configurar"/>

Figura 86. Corregir tarea.

En la pantalla de Tareas realizadas encontrará agrupadas por pestañas las tareas que ya fueron corregidas y las que no están corregidas.

Tareas Realizadas

Curso: C002 - Servicios SOAP

Año: 2013 , Cuat.: 1

No Corregidas [Corregidas](#)

10 registros por página

Usuario	Alumno	Código Tarea	Descripción	Tipo	Fin	Acciones
83291	Leandro Carracedo	T0001	Consumir directions Service	Consumir Servicio	2014-06-17 16:00	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros ← 1 →

Figura 87. Tareas realizadas.

Para las tareas no corregidas puede acceder a corregirlas utilizando el botón que se despliega en Acciones.

Al momento de corregir la tarea se despliegan todos los datos asociados a la misma, incluyendo los comentarios que haya ingresado el alumno y se cuenta con la posibilidad de ingresar comentarios por parte del docente junto con la nota asignada a la tarea.

Una de las secciones desplegadas es “Ver Acciones del Alumno”, aquí se listan en detalle las acciones realizadas por el alumno y se pueden visualizar el contenido de las respuestas de los servicios llamados.

Corregir Tarea

Tarea	T0001
Descripción	Consumir directions Service
Inicio	2014-06-07 16:00
Fin	2014-06-17 16:00
Usuario	83291
Alumno	Leandro Carracedo

Consumir Servicio

Tipo Servicio	REST
Proveedor	Google Maps
Nombre Servicio	Directions
Enunciado Tarea	Obtener camino entre new york y washington.
Clave de tarea del Alumno	9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f
Comentarios Alumno	No se agregaron parámetros adicionales.

▼ Ver Acciones del Alumno

Comentarios Docente

Inserte aquí sus comentarios para el alumno.

Nota

1

Guardar

Cancelar

Figura 88. Corregir tarea.

9.17.1. Ver Acciones del Alumno

^ Ver Acciones del Alumno

10 registros por página Buscar:

Fecha y Hora	Método	Código Http	Llamada	Resultado
2014-06-08 17:18:08	GET	200 - OK	http://localhost:8080/tpsoal/gmaps/directions/9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f/new%20york/washington/results?travelMode=driving&avoid=tolls	
2014-06-08 17:22:30	GET	200 - OK	http://localhost:8080/tpsoal/gmaps/directions/9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f/new%20york/washington/results	
2014-06-08 17:25:08		FIN	El alumno finalizó la tarea.	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros ← 1 →

Figura 89. Acciones alumno.

Cada uno de los llamados realizados por el alumno aparecen detallados en esta grilla y por cada uno de ellos se puede acceder a visualizar el resultado de la llamada al servicio.

La visualización nos permite ver el resultado del llamado del servicio en forma de árbol o visualizar el código tal cual fue retornado.



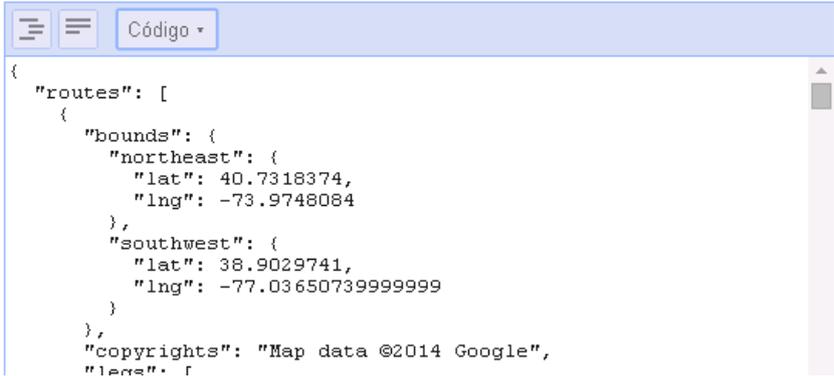
Resultados Servicio

Árbol

- ▼ Results (2)
 - ▼ routes [1]
 - ▼ 0 (7)
 - ▼ bounds (2)
 - ▼ northeast (2)
 - lat : 40.7318374
 - lng : -73.9748084
 - ▼ southwest (2)
 - lat : 38.9029741
 - lng : -77.03650739999999
 - copyrights : Map data ©2014 Google

Cerrar

Figura 90.Resultado servicio.



Resultados Servicio

Código

```
{
  "routes": [
    {
      "bounds": {
        "northeast": {
          "lat": 40.7318374,
          "lng": -73.9748084
        },
        "southwest": {
          "lat": 38.9029741,
          "lng": -77.03650739999999
        }
      },
      "copyrights": "Map data ©2014 Google",
      "legs": [

```

Figura 91. Código de respuesta del servicio llamado.

9.18. Corregir Tareas Componer Servicio

La forma de acceder para corregir la tarea es la misma que la que se utiliza para las tareas de tipo exponer/consumir servicio, pero la forma de visualizar las acciones realizadas

por el alumno es diferente ya que incluye la visualización gráfica de la composición realizada (también incluye los comentarios del alumno).

Corregir Tarea

Tarea	TCOMP0002
Descripción	Composición de servicios de Google Maps.
Inicio	2014-06-25 14:45
Fin	2014-07-26 19:05
Usuario	83291
Alumno	Leandro Carracedo

Componer Servicio

Enunciado Tarea Incluye en la composición los servicios que desee de Google Maps, la misma debe incluir todos los parámetros de entrada y al menos 3 de salida.

Comentarios Alumno La salida del servicio compuesto incluirá distancia y duración de viaje de mar del plata a buenos aires y la elevación de Paseo Colón 850. Se descartan otras salidas.

```
graph TD; A[mar del plata] --> B[Google Maps Distance]; C[buenos aires] --> B; D[paseo colón 850 buenos aires] --> E[Google Maps Geocoding]; B --> F[Datos Salida Servicio]; C --> G[Google Maps Elevation]; E --> G; G --> F;
```

Figura 92. Corregir tarea.

Finalmente el docente podrá incluir sus comentarios y la nota asignada a la composición.

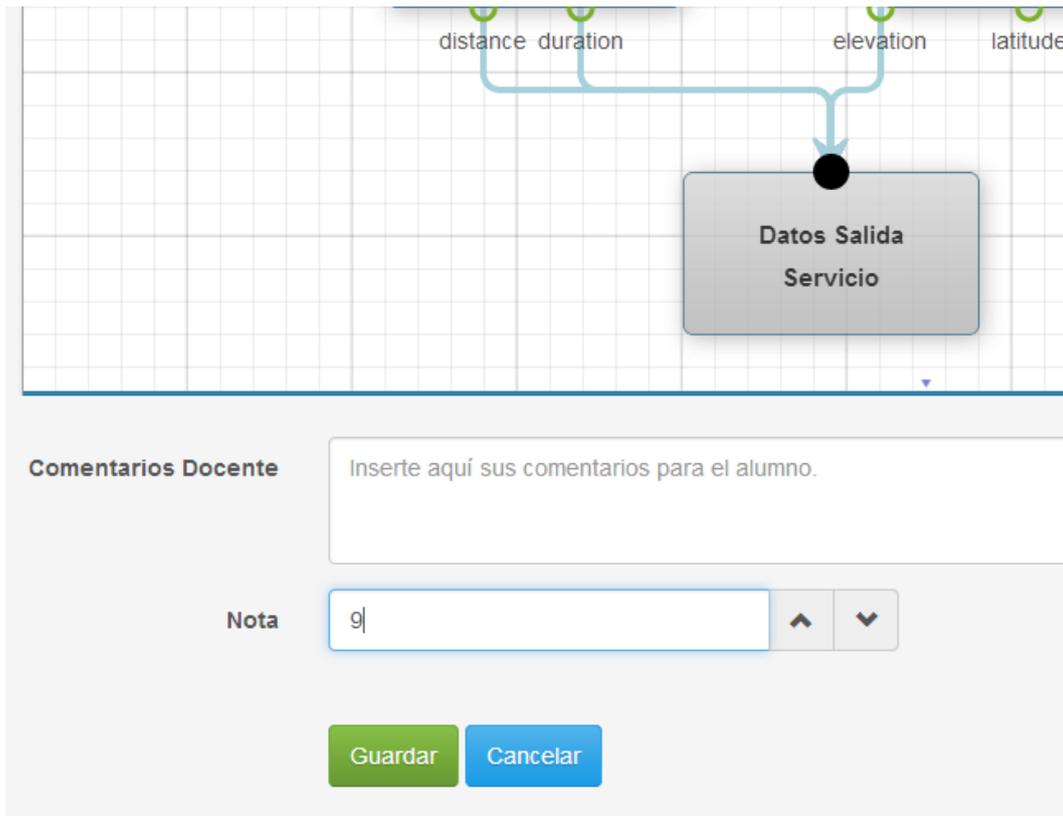


Figura 93. Comentario docente.

9.19. Tareas Corregidas

Una vez que las tareas fueron corregidas, se despliegan dentro de la pestaña “Corregidas” para la pantalla de tareas realizadas, indicando en la misma la nota y si se encuentra aprobada o no.

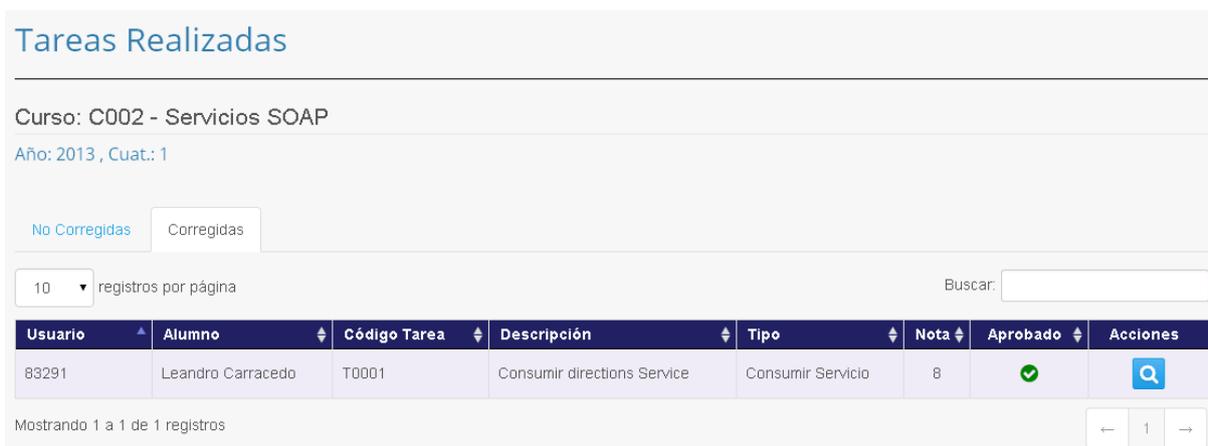


Figura 94. Tareas corregidas.

Por cada una de las tareas corregidas se pueden visualizar los resultados de la misma, accediendo a través del botón de Acciones para “Ver Tarea”.

9.19.1. Ver Tarea

The screenshot displays a web interface for viewing a task. At the top, the title 'Ver Tarea' is shown in blue. Below it, a green header bar reads 'Tarea Aprobada'. The main content area is a light green box containing a list of task details:

Nota	8
Usuario	83291
Alumno	Leandro Carracedo
Tarea	T0001
Descripción	Consumir directions Service
Inicio	2014-06-07 16:00
Fin	2014-06-17 16:00

Below this box, the section 'Consumir Servicio' is visible, containing a list of service details:

Tipo Servicio	REST
Proveedor	Google Maps
Nombre Servicio	Directions
Enunciado Tarea	Obtener camino entre new york y washington.
Clave de tarea del Alumno	9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f
Comentarios Alumno	No se agregaron parámetros adicionales.
Comentarios Docente	Realizó un llamado previo con parámetros, de todas formas resultó satisfactorio.

At the bottom of the interface, there is a grey bar with a dropdown arrow and the text 'Ver Acciones del Alumno'. Below this, two buttons are present: 'Volver a Tareas Realizadas' (blue) and 'Mis Cursos' (green).

Para el caso de visualizar la tarea de tipo composición, se incluirá la visualización gráfica del servicio compuesto.

10. Usuario Alumno

Las diferentes funciones que puede utilizar un usuario con rol alumno, se encuentran agrupadas en la barra de navegación (cabecera):



Figura 95. Barra navegación alumno

La opción “Mis Cursos” despliega todos los cursos en los que está inscripto el alumno, pudiendo visualizar los datos y los documentos asociados.

La opción “Exámenes” despliega las opciones para revisar los exámenes pendientes y rendidos por el alumno.

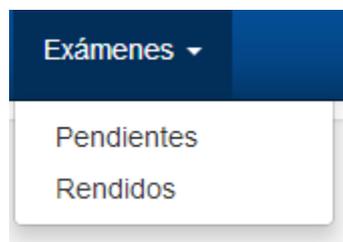


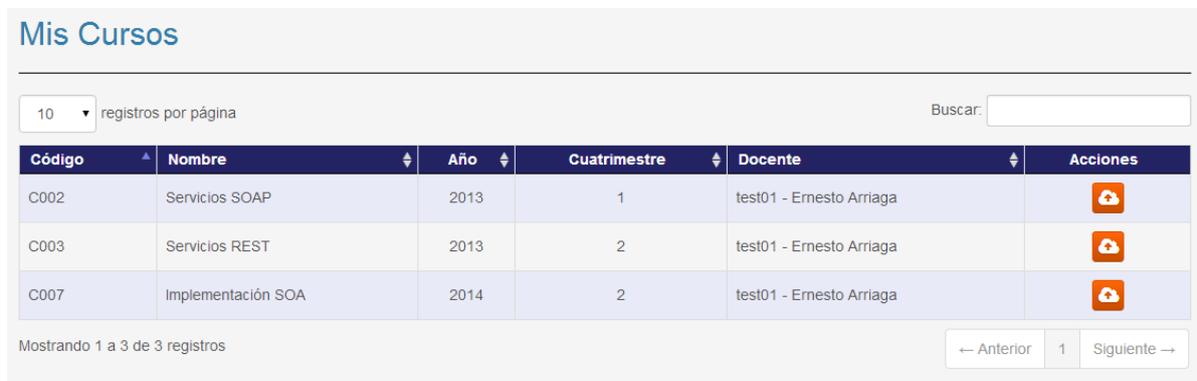
Figura 96. Opción exámenes.

La opción “Tareas” despliega las opciones para revisar las tareas pendientes y realizadas por el alumno.



Figura 97. Opción tareas.

10.1. Mis Cursos



The screenshot shows the 'Mis Cursos' interface. At the top, there is a search bar and a dropdown menu for 'registros por página' set to 10. Below this is a table with the following data:

Código	Nombre	Año	Cuatrimestre	Docente	Acciones
C002	Servicios SOAP	2013	1	test01 - Ernesto Arriaga	
C003	Servicios REST	2013	2	test01 - Ernesto Arriaga	
C007	Implementación SOA	2014	2	test01 - Ernesto Arriaga	

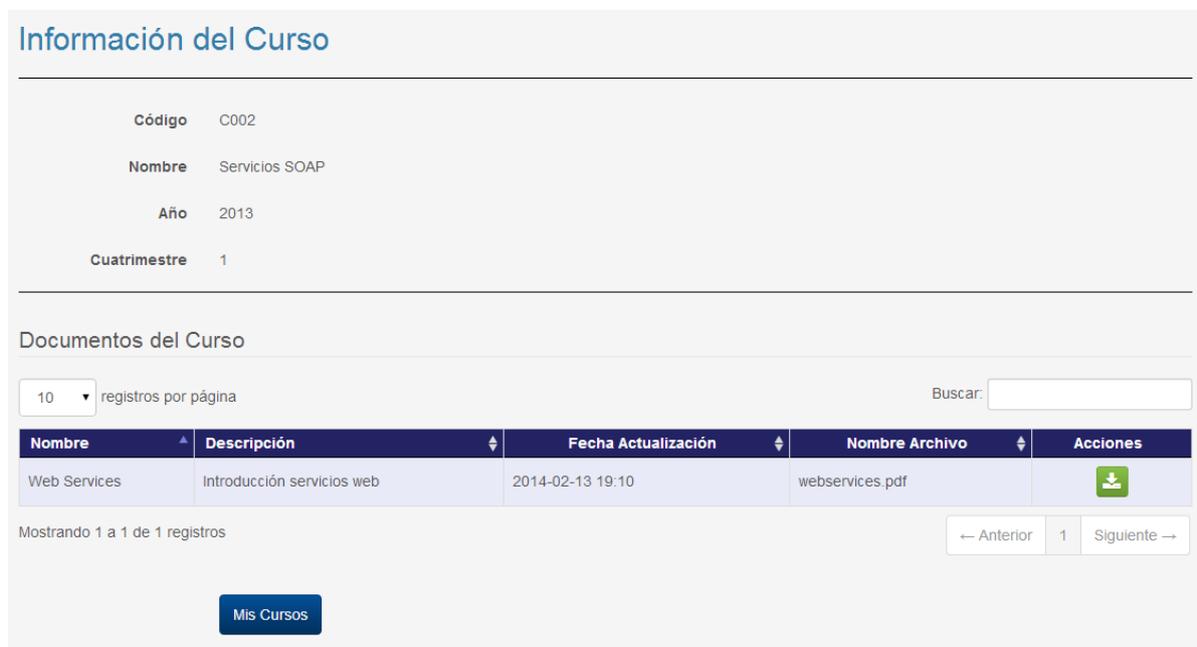
Below the table, it says 'Mostrando 1 a 3 de 3 registros' and there are navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiente'.

Figura 98. Grilla cursos del alumno.

La grilla de Mis Cursos para el alumno despliega la información de todos los cursos en los que se encuentra inscripto, incluyendo la posibilidad de acceder al material del mismo (documentos subidos por el docente), a través del botón en acciones (naranja).

10.1.1. Material del Curso

El alumno visualizará una pantalla donde cuenta con resumen de los datos del curso y un listado de todo el material disponible para ser visualizado.



The screenshot shows the 'Información del Curso' and 'Documentos del Curso' interface. The 'Información del Curso' section displays the following details:

- Código: C002
- Nombre: Servicios SOAP
- Año: 2013
- Cuatrimestre: 1

Below this is the 'Documentos del Curso' section, which has a search bar and a dropdown menu for 'registros por página' set to 10. Below this is a table with the following data:

Nombre	Descripción	Fecha Actualización	Nombre Archivo	Acciones
Web Services	Introducción servicios web	2014-02-13 19:10	webservices.pdf	

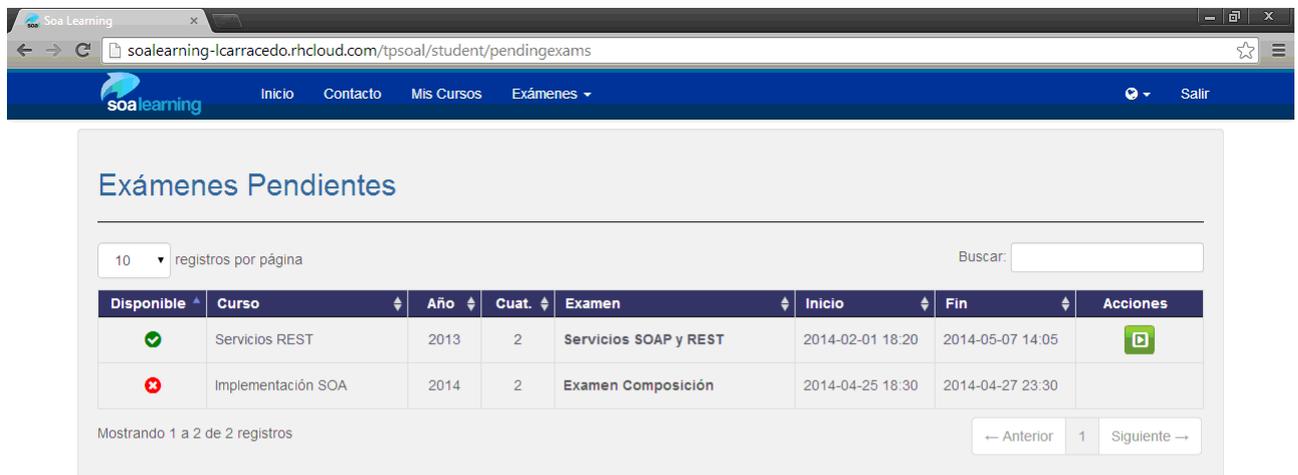
Below the table, it says 'Mostrando 1 a 1 de 1 registros' and there are navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Siguiente'. At the bottom, there is a blue button labeled 'Mis Cursos'.

Figura 99. Material del curso.

El botón verde en la columna Acciones es el que le permite visualizar el archivo.

Con el botón Mis Cursos puede volver a la pantalla de visualización de todos los cursos en los que está inscripto.

10.2. Exámenes Pendientes



The screenshot shows a web browser window with the URL `soalearning-lcarracedo.rhcloud.com/tpsoal/student/pendingexams`. The page title is "Exámenes Pendientes". At the top, there is a navigation bar with "Inicio", "Contacto", "Mis Cursos", and "Exámenes". Below the title, there is a search bar and a dropdown menu set to "10 registros por página". The main content is a table with the following data:

Disponible	Curso	Año	Cuat.	Examen	Inicio	Fin	Acciones
✓	Servicios REST	2013	2	Servicios SOAP y REST	2014-02-01 18:20	2014-05-07 14:05	
✗	Implementación SOA	2014	2	Examen Composición	2014-04-25 18:30	2014-04-27 23:30	

At the bottom of the table, it says "Mostrando 1 a 2 de 2 registros" and there are navigation buttons for "Anterior", "1", and "Siguiente".

Figura 100. Exámenes pendientes.

Los exámenes pendientes del alumno se despliegan en una grilla que contiene la información de todos los exámenes asignados a los cursos de los que forma parte, si el examen está disponible (teniendo en cuenta fecha y hora de inicio y fin) se habilita la acción para rendir examen.

10.3. Exámenes Rendidos

Exámenes Rendidos

10 registros por página

Buscar:

Código Curso	Curso	Año	Cuat.	Examen	Nota	Aprobado	Acciones
C002	Servicios SOAP	2013	1	Acoplamiento	6	✓	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

← Anterior 1 Siguiente →

Figura 101. Exámenes rendidos.

Los exámenes rendidos por el alumno se despliegan en una grilla, indicando detalles del curso, examen, nota, si se encuentra aprobado o no y le permite desplegar una pantalla con los resultados del examen.

10.3.1. Resultados Examen

Resultados de Examen

Su examen fue **APROBADO.**

Título Examen Acoplamiento

Nota 6

Curso Servicios SOAP

Docente Ernesto Arriaga

[Exámenes Pendientes](#) [Exámenes Rendidos](#)

Figura 102. Resultados examen.

10.4. Rendir Examen

Al momento de rendir un examen de la lista de exámenes pendientes, al alumno se le brindan los detalles del examen (título, curso, fecha y hora de comienzo y fecha y hora de finalización).

A continuación contará con todas las preguntas del examen y las múltiples respuestas disponibles por cada una, debiendo tildar las que considere que son correctas.

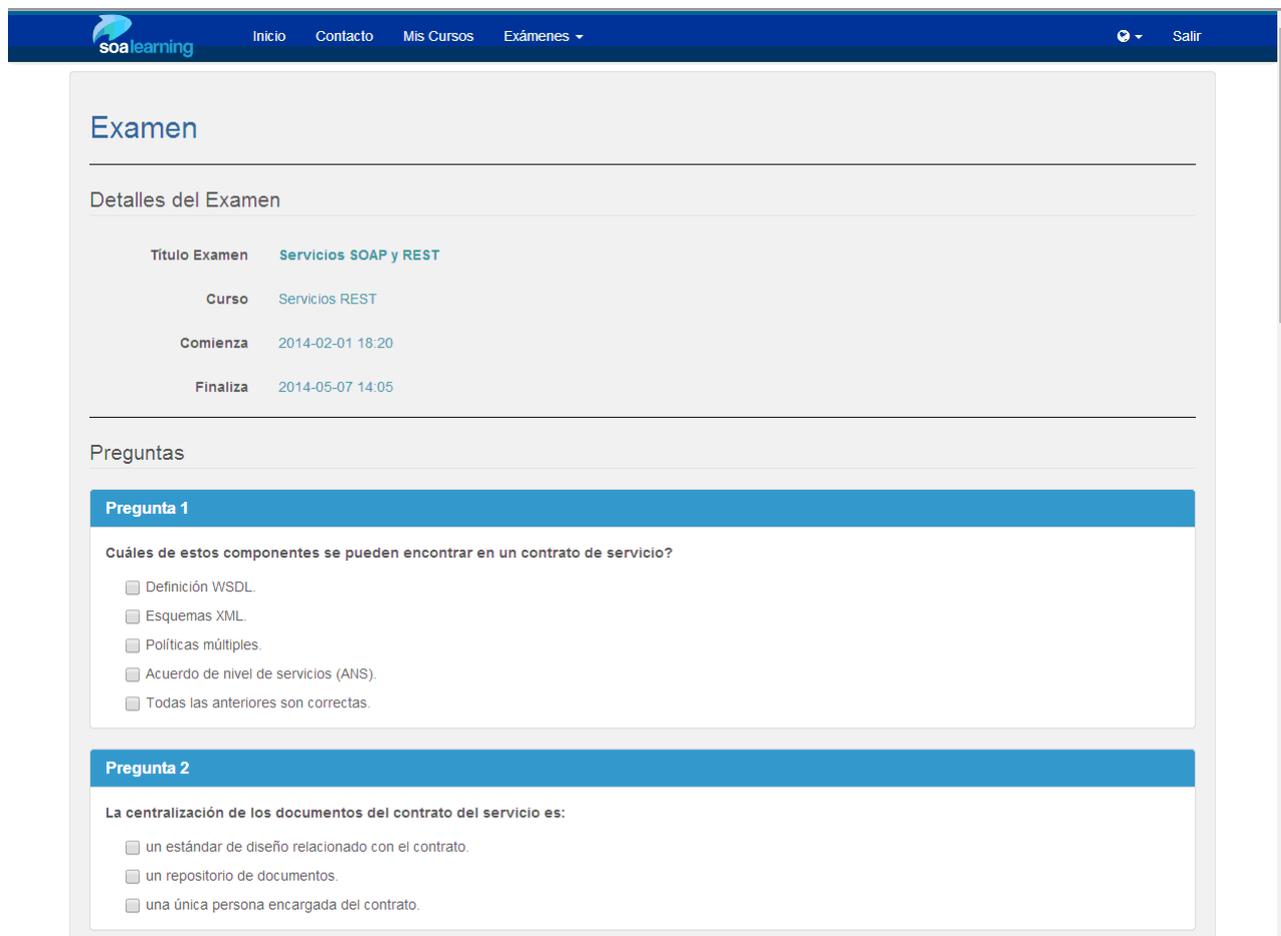


Figura 103. Rendir examen.

Al finalizar de contestar las preguntas el alumno contará con las opciones de enviar sus respuestas y recibir el resultado del examen inmediatamente o podrá cancelar el examen, quedando el mismo como pendiente.



Figura 104. Interfaz pregunta.

Confirmación de envío de las respuestas del examen:

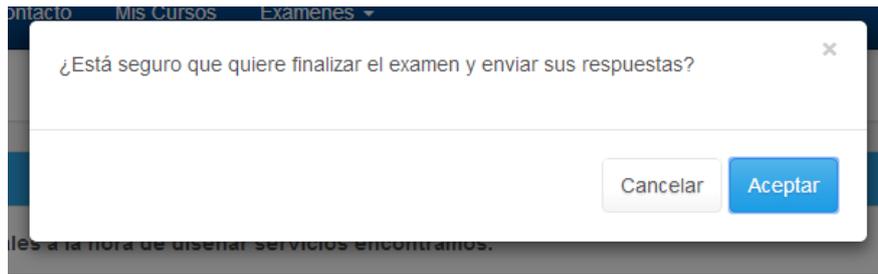


Figura 105. Confirmación envío examen.

Resultados:

Una pantalla de "Resultados de Examen" con un encabezado azul. Debajo del encabezado hay una barra de advertencia roja que dice "Su examen fue DESAPROBADO.". A continuación, se muestran los detalles del examen en un formato de lista de pares clave-valor: "Título Examen" (Servicios SOAP y REST), "Nota" (3), "Curso" (Servicios REST) y "Docente" (Ernesto Arriaga). En la parte inferior hay dos botones: "Exámenes Pendientes" (azul oscuro) y "Exámenes Rendidos" (azul claro).

Figura 106. Resultados examen.

10.5. Tareas Pendientes

El alumno visualizará todas las tareas pendientes que tiene asignadas, incluyendo el dato de si la misma ya se encuentra disponible para ser realizada o todavía está pendiente de comenzar.

Disponible	Curso	Año	Cuat.	Descripción	Tipo	Inicio	Fin	Acciones
✓	Servicios SOAP	2013	1	Consumir directions Service	Consumir	2014-06-07 16:00	2014-06-17 16:00	
✓	Servicios SOAP	2013	1	Consumir datos de usuario Facebook	Consumir	2014-06-07 16:00	2014-06-17 16:00	
✗	Servicios SOAP	2013	1	Exponer servicio de operaciones aritméticas.	Exponer	2014-06-08 17:20	2014-06-25 14:50	

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Figura 107. Tareas pendientes

En el caso de que la tarea esté disponible, tendrá la opción de realizar la misma accediendo con el botón Realizar Tarea en la columna Acciones.

10.6. Realizar Tarea

Al momento de acceder a realizar una tarea el alumno visualizará datos asociados a la misma y obtendrá la clave a utilizar para identificarse al momento de realizar la tarea.

Tarea

Descripción	Consumir directions Service
Curso	Servicios SOAP
Comienza	2014-06-07 16:00
Finaliza	2014-06-17 16:00

Consumir Servicio

Tipo Servicio	REST
Proveedor	Google Maps
Nombre Servicio	Directions
Detalles Tarea	Obtener camino entre new york y washington.
Su clave para la tarea	9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f
Comentarios	<input type="text" value="Inserte sus comentarios aquí"/>

Figura 108. Realizar tarea.

Quando el alumno haya finalizado con los pasos que implica realizar la tarea, en este caso en particular implica consumir un servicio, deberá ingresar sus comentarios al docente y deberá finalizar la tarea.

¿Está seguro que realizó todos los pasos requeridos?
Su tarea va a ser finalizada y corregida por el docente.

Figura 109. Confirmar tarea.

Mientras la fecha de finalización de la tarea no sea alcanzada, el alumno podrá ingresar a su tarea pendiente para revisar los datos de la misma y salir sin finalizarla, pero se le indicará que no olvide finalizarla cuando tenga todos los pasos desarrollados.

10.6.1. Consumir Servicio

Si el alumno debe consumir un servicio, el mismo se encontrará detallado en los datos de la tarea. Con la clave otorgada, el alumno desarrollará una aplicación dedicada a consumir servicios (ya sea REST o SOAP) y una vez que haya ejecutado la misma, podrá acceder a ingresar sus comentarios y finalizar la tarea.

10.6.2. Exponer Servicio

Si el alumno debe exponer un servicio, los detalles del mismo se encontrarán en el enunciado de la tarea y deberá indicar para el caso de un servicio tipo REST la url de acceso al servicio y el método a utilizar (GET, POST, PUT, DELETE).

The screenshot shows a web interface for a task titled "Tarea". It contains a table with task details and a form for "Exponer Servicio".

Descripción	Exponer servicio REST de operaciones aritméticas.
Curso	Servicios SOAP
Comienza	2014-06-25 17:40
Finaliza	2014-07-05 19:35

Exponer Servicio

Tipo Servicio: REST

Tipo: Aritmética

Detalles Tarea: Exponga todos los servicios REST posibles para realizar operaciones aritméticas.

Url Acceso:

Método:

Comentarios:

Buttons: Finalizar Tarea (green), Cancelar (blue)

Figura 110. Exponer servicio.

10.6.3. Componer Servicio

Cuando el alumno deba realizar la composición de servicios, contará con el enunciado brindado por el docente detallando que pasos realizar y en la misma pantalla contará con la herramienta de composición visual. En la misma se cuenta con la posibilidad de agregar

Automáticamente la aplicación generará un elemento de salida para la composición, al cual se deberán conectar todos los valores que se desee que formen parte de los datos de salida del servicio compuesto.

Al hacer click en cualquiera de los elementos para composición, el mismo se agregará a la grilla de trabajo, de esta forma una posible composición para la tarea sería:

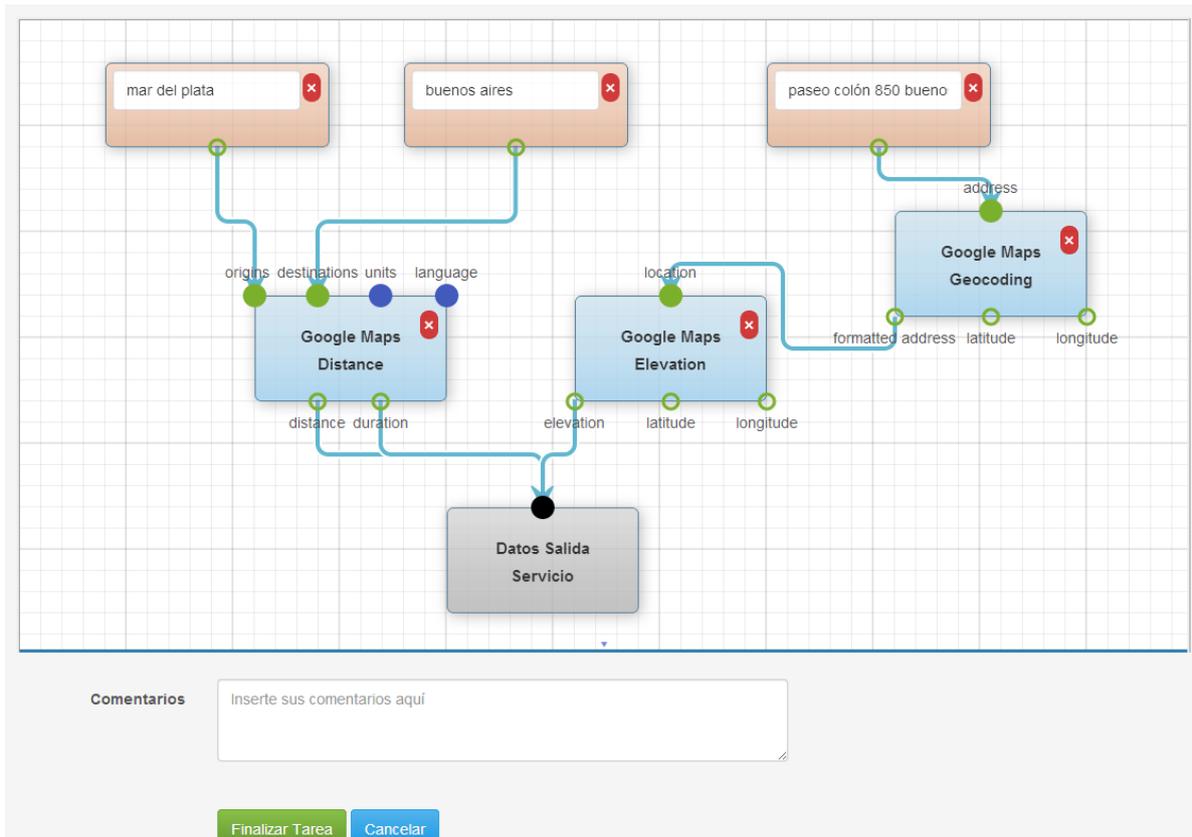


Figura 112. Interfaz composición de servicios.

Cada uno de los elementos utilizados tiene la posibilidad de ser eliminado de la grilla, haciendo click sobre el botón rojo con una cruz, al eliminarse un elemento se eliminarán también todas las conexiones asociadas. Para eliminar una conexión, es necesario hacer click sobre la misma.

Todas las acciones que implican eliminar un elemento deberán ser confirmadas por el alumno.

Al finalizar la tarea la misma pasará a formar parte de la lista de tareas realizadas y estará a disposición del docente para ser corregida.

10.7. Tareas Realizadas

En la lista de las tareas realizadas por el alumno, se agrupan en dos pestañas las que están pendientes de ser corregidas por el docente y las que ya fueron corregidas. De esta forma el alumno puede confirmar que ya finalizó las tareas que aquí se despliegan.

Tareas Realizadas

No Corregidas **Corregidas**

10 registros por página Buscar:

Curso	Año	Cuat.	Código Tarea	Descripción	Tipo	Fin
Servicios SOAP	2013	1	T0001	Consumir directions Service	Consumir Servicio	2014-06-17 16:00

Mostrando 1 a 1 de 1 registros ← 1 →

Figura 113. Tareas realizadas.

10.8. Tareas Corregidas

El alumno puede visualizar la nota y si se encuentra aprobado o no en la pestaña “Corregidas” de la pantalla Tareas Realizadas.

Tareas Realizadas

No Corregidas **Corregidas**

10 registros por página Buscar:

Curso	Año	Cuat.	Código Tarea	Descripción	Tipo	Nota	Aprobado	Acciones
Servicios SOAP	2013	1	T0001	Consumir directions Service	Consumir Servicio	8	✓	

Mostrando 1 a 1 de 1 registros ← 1 →

Figura 114. Tareas corregidas.

Allí mismo cuenta con la opción de revisar sus propios resultados y los comentarios que el docente haya realizado, ingresando con el botón de Acciones “Ver Detalle”.

10.8.1. Resultados Tarea

Aquí el alumno puede visualizar todos los datos asociados a la tarea, los comentarios del docente y también desplegar la lista de las acciones que realizó con el servicio, a través de la sección desplegable “Ver Mis Acciones”.

The screenshot displays the 'Resultados Tarea' (Task Results) page. At the top, there is a green header indicating 'Tarea Aprobada' (Task Approved). Below this, a table lists the task details:

Nota	8
Tarea	T0001
Descripción	Consumir directions Service
Curso	Servicios SOAP
Docente	Ernesto Ariaga
Inicio	2014-06-07 16:00
Fin	2014-06-17 16:00

Below the task details, there is a section titled 'Consumir Servicio' (Consume Service) with the following information:

Tipo Servicio	REST
Proveedor	Google Maps
Nombre Servicio	Directions
Enunciado Tarea	Obtener camino entre new york y washington.
Clave de tarea del Alumno	9305616cc0e248c18a9c83b797d8cc0f
Comentarios Alumno	No se agregaron parámetros adicionales.
Comentarios Docente	Realizó un llamado previo con parámetros, de todas formas resultó satisfactorio.

At the bottom of the page, there is a grey button labeled 'Ver Mis Acciones' (View My Actions) and a blue button labeled 'Volver a Tareas Realizadas' (Return to Completed Tasks).

Figura 115. Resultados tarea.

Por cada una de las acciones realizadas puede consultar el resultado del servicio llamado.

Para el caso de las tareas de composición de servicio, el alumno podrá visualizar la composición realizada y corregida por el docente.

Resultados Tarea

Tarea Aprobada

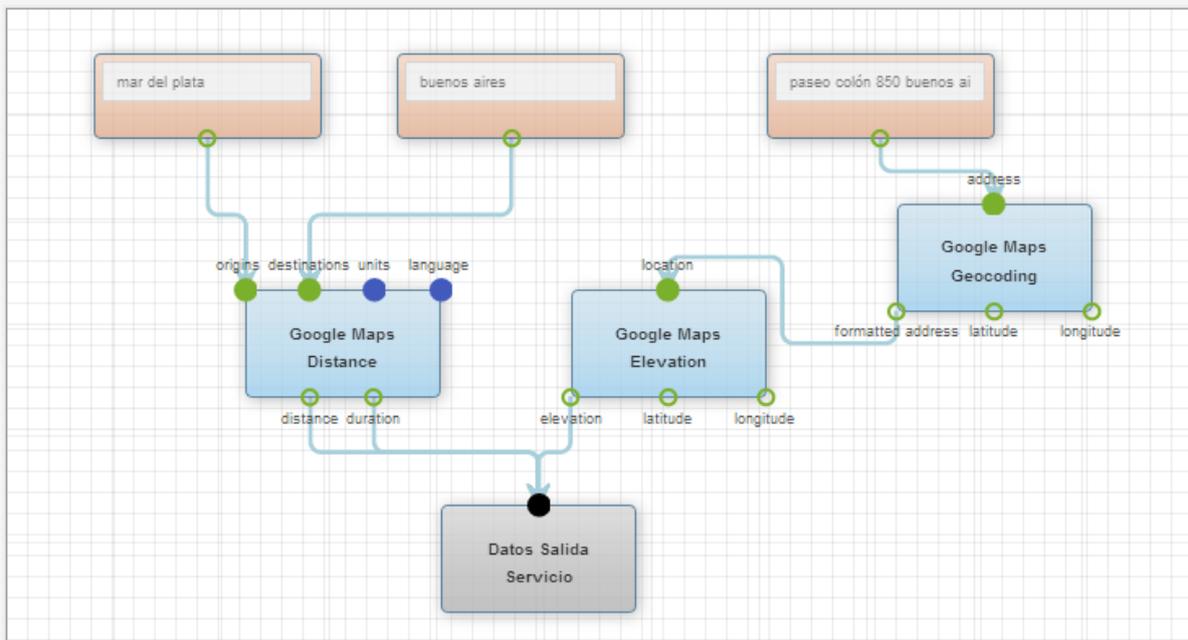
Nota	9
Tarea	TCOMP0002
Descripción	Composición de servicios de Google Maps.
Curso	Servicios SOAP
Docente	Ernesto Arriaga
Inicio	2014-06-26 14:45
Fin	2014-07-26 19:05

Componer Servicio

Enunciado Tarea Incluye en la composición los servicios que desee de Google Maps, la misma debe incluir todos los parámetros de entrada y al menos 3 de salida.

Comentarios Alumno La salida del servicio compuesto incluirá distancia y duración de viaje de mar del plata a buenos aires y la elevación de Paseo Colón 850. Se descartan otras salidas.

Comentarios Docente -



11. Errores

Todos los mensajes de error en la aplicación incluyen el código de error HTTP, un mensaje de error y las opciones para volver al inicio o contactarse con el autor.

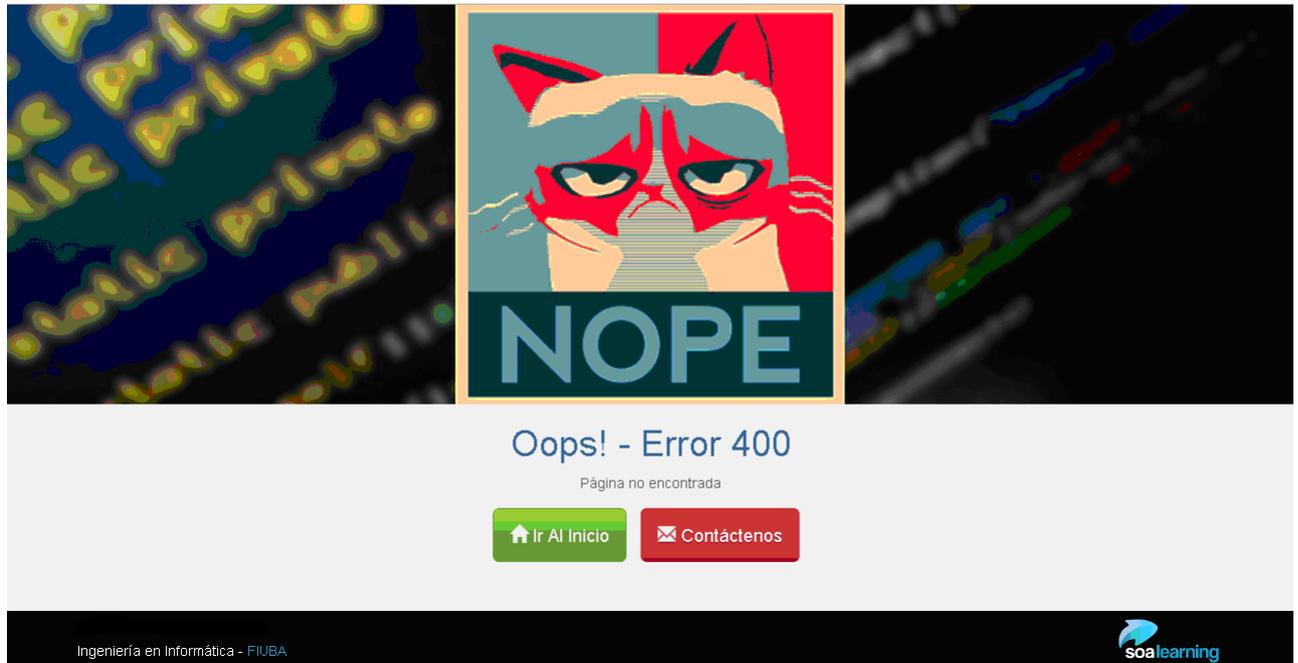


Figura 116. Interfaz manejo de errores.